



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE CURRÍCULUM Y EVALUACIÓN

Alineamiento curricular y secuencia de habilidades cognitivas  
desarrolladas en un programa de enriquecimiento curricular para  
estudiantes talentosos académicamente en cursos de Matemáticas  
en los niveles de 6° básico a 4° medio

Por:

PEDRO FRANCISCO PERALTA HUAQUIÑIR

Proyecto presentado a la Facultad de Educación de la  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
para optar al grado académico de Magíster en Educación  
Mención Evaluación de Aprendizajes.

Profesor guía:  
María Verónica Santelices Etcheagaray

Julio, 2017  
Santiago de Chile

©2016, Pedro Francisco Peralta Huaiquiñir.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos quienes colaboraron en este trabajo de grado, especialmente a mi profesora guía Verónica Santelices por su compromiso, disposición y preocupación. A Ana Patricia Morales y Paola Marchant por sus aportes y correcciones. Finalmente quisiera agradecer a los profesores del programa de enriquecimiento estudiado por su paciencia y voluntad.

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	III
INDICE DE TABLAS .....	V
RESUMEN .....	VI
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 ESTUDIANTES DOTADOS Y TALENTOSOS, DEFINICIONES Y ANTECEDENTES .....	1
1.2 PERFIL DE ESTUDIANTES TALENTOSOS: DISTINCIONES Y CARACTERÍSTICAS .....	3
1.3 PROGRAMAS PARA ESTUDIANTES TALENTOSOS .....	5
1.4 DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO .....	9
1.5 SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS .....	10
1.6 CURSOS EN PROGRAMAS DE ENRIQUECIMIENTO Y OBJETIVOS DESCRITOS EN LA LITERATURA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A ESTUDIANTES DOTADOS. ....	13
1.7 CONTEXTO DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO CURRICULAR	17
1.8 LOS CURSOS QUE DICTA EL PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO CURRICULAR .....	17
1.9 LAS HABILIDADES DESARROLLADAS EN EL PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO CURRICULAR .....	19
1.10 EL CURRÍCULUM DEL PROGRAMA .....	19
1.11 PROBLEMÁTICA .....	23
<b>2 OBJETIVO GENERAL: .....</b>	<b>24</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>25</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
4.1 ANÁLISIS DOCUMENTAL .....	29
4.2 ANÁLISIS DE IMPLEMENTACIÓN .....	35
<b>5 DISCUSIÓN.....</b>	<b>41</b>
<b>6 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>7 REFERENCIAS .....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>1</b>
ANEXO A .....	1
ANEXO B.....	4
ANEXO C.....	5

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: .....	4
Tabla 2: .....	5
Tabla 3 .....	7
Tabla 4 .....	14
Tabla 5 .....	15
Tabla 6 .....	15
Tabla 7 .....	29
Tabla 8 .....	28
Tabla 9 .....	29
Tabla 10 .....	30
Tabla 11 .....	31
Tabla 12 .....	32
Tabla 13 .....	33
Tabla 14 .....	34
Tabla 15 .....	35
Tabla 16 .....	36
Tabla 17 .....	37
Tabla 18 .....	37
Tabla 19 .....	38
Tabla 20 .....	39
Tabla 21 .....	40
Tabla 22 .....	40

## RESUMEN

El presente trabajo de grado consiste en un estudio del alineamiento curricular y las habilidades cognitivas que se desarrollan en los cursos impartidos en un programa de enriquecimiento curricular para estudiantes talentosos en términos académicos, y que tienen como ciencia base las matemáticas.

Para llevar a cabo el trabajo, se estudiaron los programas declarados en siete de los cursos que dicta el programa a estudiantes de sexto básico a cuarto medio, y que tienen como ciencia principal la matemática.

El estudio realizado es de tipo cualitativo y su alcance es descriptivo. Integra el análisis documental y el análisis de la implementación de los cursos de matemáticas. Ambos análisis consistieron principalmente en la categorización de las habilidades cognitivas declaradas en los programas de cada uno de los cursos.

Los resultados del estudio muestran una percepción distinta entre los docentes que imparten los cursos y los jueces expertos, al categorizar las habilidades cognitivas declaradas en los cursos. También se obtuvo como resultado que los cursos, en su mayoría, carecen de habilidades categorizables en el nivel cognitivo metacognición.

## ABSTRACT

The following thesis consists in the study of curricular alignment and cognitive skills developed in imparted classes in a curricular enrichment programme aiming academically talented students, on a Mathematics basis.

To carry out this work, declared programmes were studied in seven classes given by the programme to students from 6th to 12th grade having Mathematics as the main subject.

The study is qualitative and it has a descriptive approach. It integrates documentary analysis together with analysis of the implementation of Mathematics courses. Both analysis consisted mainly in the categorization of the cognitive abilities declared on the programmes of one of the classes.

The result of the study show a different perception among teachers that give the courses and the expert judges, when categorizing the cognitive abilities declared in the courses. In addition, other results show that most of the classes lacked categorizable abilities at the level of metacognition.

## **1 Introducción**

A nivel internacional, países como Estados Unidos y Reino Unido han designado recursos tanto a investigación como al desarrollo de políticas públicas enfocadas al desarrollo de estudiantes talentosos y dotados, pero ¿Qué gana un país al implementar programas para el desarrollo de estudiantes talentosos o dotados?. Según Arancibia (2009) el nivel de conocimiento y habilidades de las personas está ligado fundamentalmente a la educación, cuya labor, entre otras, es hacer posible el crecimiento económico del país a mediano plazo, eliminar la pobreza y crear oportunidades de progreso para toda la población. Destinar recursos para la implementación de programas enfocados en niños talentosos y dotados es una forma concreta de desarrollar capital humano que pueda afrontar los nuevos desafíos que la complejidad de la sociedad actual plantea.

En este contexto, Chile tiene el gran desafío de desarrollar iniciativas y políticas educacionales que provean oportunidades concretas para los estudiantes cuyos dotes o talentos no son considerados en el modelo educativo actual, más aún considerando que según Arancibia (2009) al menos un 50% de los estudiantes talentosos de nuestro país, provienen de sectores de escasos recursos. Propiciar el desarrollo intelectual de estos estudiantes finalmente tiene relación con el aporte e impacto que puedan tener ellos en la sociedad.

### **1.1 Estudiantes dotados y talentosos, definiciones y antecedentes**

De acuerdo a la revisión realizada, la definición y uso de los conceptos de estudiantes dotados o talentosos, depende del contexto (desarrollo de programas, desarrollo de



políticas educativas, investigaciones, etc), por ello coexisten en la literatura, diferentes significados para ambos conceptos. Por ejemplo, según Morgan (2015) los conceptos de 'gifted and talented' fueron introducidos en el sistema educativo (del Reino Unido) con el fin de definir los alumnos muy capaces, diferenciando a estudiantes dotados de los talentosos. Se entiende por dotados en este contexto a los alumnos que logran un alto desempeño (dentro del 5% superior) en una o más materias académicas (Ciencias y Matemáticas) y por 'Talento' a aquellos alumnos que alcanzan de manera similar altos desempeños en áreas y temas prácticos y creativos tales como deportes, música, artes visuales y/o las artes escénicas. De acuerdo a Arancibia (2009), no es lo mismo hablar de talento que hablar de dotación.

Según Gagné (2000) en Arancibia (2009) ser dotado designa la posesión y uso de habilidades naturales no entrenadas y espontáneamente expresadas en al menos una aptitud de dominio intelectual, creatividad, socioafectiva o sensoriomotriz cuyo desarrollo y nivel de expresión dependen parcialmente de la dotación genética del individuo en cambio el talento se puede definir como conocimientos, destrezas o habilidades que el sujeto domina y que sitúa al estudiante en el 10% superior de un grupo de estudiantes con su misma edad que desarrolla la misma actividad, pudiendo ser esta, una actividad artística, deportiva o académica.

En definitiva para Gagné (1993) el concepto de talento depende del contexto histórico y su definición es aplicable al comparar las habilidades del sujeto o estudiantes con respecto a una población con características sociales y demográficas similares. Lo anterior, no implica que el talento no tenga un componente genético asociado a él, como lo es en el caso de la dotación. Sin embargo, en el concepto de talento prevalece la idea de que este requiere un contexto para ser desarrollado y potenciado y a partir de estas condiciones ser expresado.

Gagné (2000) incluso establece cinco niveles de diferenciación entre los estudiantes talentosos en general, en este rango es posible encontrar a los extremadamente talentosos situados a 4.3 desviaciones estándar (CI=143) sobre la media y a los estudiantes levemente talentosos 1.3 desviaciones estándar (CI=120) sobre la media del grupo de comparación.

En relación a la definición conceptual y operacional del talento académico para el contexto de este trabajo, el talento académico se considera como una capacidad intelectual general o habilidad cognitiva específica en una o más áreas del conocimiento tradicionalmente considerado académico. López, Bralic y Arancibia (2002, p.185). Técnicamente el concepto de talento solo se aplica a las personas que se sitúan en los niveles superiores de distribución de la habilidad de que se trate (intelectual, musical, interpersonal). Un tipo específico de talento es el académico, que implica una habilidad o capacidad superior en el ámbito de lo que tradicionalmente la sociedad occidental considera “académico” o “relativo a la academia”: principalmente las matemáticas, las ciencias naturales, las ciencias sociales y las humanidades. (Arancibia,2009)

## **1.2 Perfil de estudiantes talentosos: Distinciones y características**

Según Shore y Kanevsky (1993) es posible distinguir siete procesos de pensamiento que diferencian a los estudiantes talentosos del resto.

Tabla 1:

**Descripción de los procesos de pensamiento que diferencian a los estudiantes talentosos.**

Proceso de pensamiento	Descripción
Memoria y conocimiento base	Aprender más y mejor. Estos estudiantes tienen los conocimientos altamente interconectados y son capaces de relacionarlos tanto a campos cercanos como a otros campos más alejados del conocimiento.
Procesos de autorregulación	Son expertos en guiar y monitorear su propio proceso de pensamiento y aprendizaje al abordar una tarea.
Velocidad en sus procesos de Pensamiento	Generalmente estos estudiantes son intelectualmente más veloces. Toman más tiempo en recopilar la información necesaria pero una vez que desarrollan un proceso, son capaces de operacionalizar y aplicarlo en forma más rápida.
Representación y Categorización de los problemas	Son capaces de distinguir y categorizar según la dificultad del problema y descartar información irrelevante.
Conocimiento Procedural	Usan su conocimiento para desarrollar estrategias elaboradas, en ocasiones desarrolladas rápidamente.
Flexibilidad	Habilidad para visualizar representaciones alternativas o adoptar estrategias alternativas, especialmente cuando existe un cambio en las condiciones de la tarea.
Preferencia por lo complejo	Tienen una preferencia por problemas que signifiquen un desafío o que tengan un nivel superior o creciente en complejidad.

**Nota:** basada en el trabajo de Shore y Kanevsky (1993), cuya adaptación también es usada por Arancibia (2009)

### 1.3 Programas para estudiantes Talentosos

Los programas para estudiantes Talentosos y dotados se ofrecen en múltiples formatos, por ejemplo, según Hewston et al. (2005) pueden ser implementados según mezcla de habilidades, enriquecimiento, aceleración, compactación del currículum, por agrupamiento (agrupación por habilidad, grupos de cooperación o agrupamiento por clúster)

Tabla 2:

#### **Formatos y características de programas para estudiantes talentosos y dotados.**

Formato	Características
Enriquecimiento	Se refiere a una serie de experiencias educativas que se añaden de distintas formas a un plan educativo. El enriquecimiento es la "ampliación del plan de estudios para otorgar más oportunidades para que los estudiantes amplíen sus experiencias y la calidad de ellas.
Aceleración	Hace referencia a la velocidad de desarrollo cognitivo del estudiante. Habitualmente la aceleración se implemente mediante el ingreso temprano a la escuela o universidad, adelantar un curso o grado, adelantar al estudiante en temas más avanzados, inscripción en cursos universitarios mientras el estudiante está en la enseñanza obligatoria, y las clases especiales caracterizadas por tener un ritmo más veloz que el acostumbrado.
Compactación Curricular	Es la modificación del plan de estudio para aquellos estudiantes que han demostrado el dominio en los contenidos del plan de estudio o para aquellos que muestran la capacidad de cubrir el contenido del plan en una fracción del tiempo que habitualmente requiere.
Prácticas de agrupación	Agrupación por Habilidad: Consiste en la organización espacial de los estudiantes por cercanía en los niveles de habilidad que han demostrado en un plan de estudios. Los estudiantes se sientan uno

---

junto a otros en las clases. Una ventaja importante en este tipo de agrupación por es que promueve una estrategia unitaria de intervención al mantener a los estudiantes en la misma aula.

**Grupos de Aprendizaje Cooperativo:**

Corresponde a la práctica de sostener en el aula una disposición heterogénea entre estudiantes dotados o talentosos y estudiantes menos aventajados. Habitualmente en esta práctica, se tiende a otorgar a los estudiantes talentosos o dotados como tutores o mentores, sin embargo, esta práctica tiende a afectar la motivación de este tipo de estudiantes. Por otro lado, los estudiantes menos aventajados no tienden a modelar su comportamiento mediante la experiencia de compartir con los estudiantes dotados o talentosos.

**Agrupamiento Clúster:**

Corresponde a un procedimiento administrativo interno en la institución educativa. Consiste en que los estudiantes que han sido identificados como dotados y talentosos en un grado determinado, se agrupan y se asignan a un aula con un profesor que tiene las capacidades para enseñar a estudiantes dotados o talentosos.

---

Tutorías	Existe escasa literatura relacionada a tutorías de estudiantes dotados o talentosos. La estrategia implica que el estudiante tiene un instructor que logra modelar, desarrollar o potenciar las habilidades de los estudiantes talentosos o dotados. Una definición aceptada es la "tutoría como un vehículo mediante el cual los estudiantes que se aburren o no logran sintonizar con el entorno escolar, puedan hacerlo fuera de él.
----------	---

---

Educación a Distancia	Es posible definirlo como una experiencia de aprendizaje donde el maestro y el alumno están separados por la distancia, incluyendo cursos por correspondencia u otro medio tecnológico de comunicación. Puede ser una solución para aquellas escuelas en la que existen pocos estudiantes dotados o talentosos, donde no se justifique la contratación de uno o más profesores especialistas o para aquellas escuelas con pocos recursos económicos.
-----------------------	--

---

**Nota:** Distinciones entre tipos de programas operacionalizadas por Hewston et al. (2005)

De acuerdo a los tipos de programas operacionalizados por Hewston et al (2005), el programa estudiado en este trabajo, corresponde a la categoría de enriquecimiento dado que es una ampliación del curriculum regular que propone cursos relacionados con los intereses de los estudiantes y priorizan la profundidad de los contenidos por sobre la extensión o cantidad de ellos.

En la literatura, es posible encontrar una vasta descripción sobre la educación para estudiantes talentosos bajo los términos “Gifted Children”, “Gifted Education” y “Talent Chidren Education”. En un estudio realizado por Smith (2013), en el contexto de los desafíos de los programas de educación dotados en el mercado educativo neoliberal, se caracteriza a los programas en tres categorías según su financiamiento.

Tabla 3

**Categorías de programas para estudiantes talentosos y dotados según financiamiento.**

Categoría	Descripción
Públicos Gubernamentales	o Financiado por el gobierno e inmerso en el sistema educativo en general.
Iniciativas Independientes	Basados en un modelo de búsqueda de talentos, su implementación se realiza principalmente fuera del contexto de la escuela.
Mixtos	Con énfasis en el diagnóstico y la investigación de estudiantes dotados.

**Nota:** Tipos de organizaciones de programas enfocados en estudiantes talentosos y dotados. Definiciones operacionalizadas por Smith (2013).

En un comienzo, los programas dirigidos hacia estudiantes con algún tipo de talento, se enfocaron en el aceleramiento de los mismos. Históricamente, durante los primeros años de la educación de dotados y talentosos, el objetivo fue la aceleración de estos

estudiantes. Sin embargo, esta aceleración dejó en evidencia una falencia, atender las necesidades socio-emocionales de los estudiantes dotados. (Kim, 2016)

Tener en cuenta la distinción entre los programas de enriquecimiento y los programas de aceleración es importante dado que las prácticas y estrategias educativas son distintas, a pesar de que se enfocan en estudiantes con similares características.

Según Steenbergen-Hu y la Luna (2011) un programa de aceleración se define como "un tipo de intervención educativa basada en el progreso a través de programas educativos, ya sea a tasas más rápido o edades más tempranas o de uno o más pares" (p. 39).

A diferencia de los programas de aceleración, los programas de enriquecimiento promueven la idea de profundizar en el conocimiento y el desarrollo de habilidades de pensamiento superior.

Morgan (2015) usando las definiciones del ministerio de educación del Reino unido caracteriza como actividad de enriquecimiento a cualquiera ofrecida fuera del plan de estudios básico del aula, que tienen lugar junto con el aprendizaje regular y cuyo objetivo es contribuir a las habilidades personales de los estudiantes, tales como el trabajo en equipo y la ciudadanía.

Enriquecimiento puede incluir una amplia gama de actividades tales como excursiones y creaciones artísticas, pero también puede incluir "add-on" actividades tales como clases magistrales y cursos de verano. A esta definición se agrega el énfasis de Renzulli (1997) quien agrega la importancia de los alumnos que se unen una vez por semana para trabajar cooperativamente en "grupos de enriquecimiento", donde el aprendizaje auténtico (es) aplicado a los problemas de la vida real'.

#### **1.4 Desarrollo de un programa de enriquecimiento**

El desarrollo de un programa de enriquecimiento, requiere de una estructura particular, que pone énfasis en habilidades de orden superior de modo que se propicie en los estudiantes el mayor desarrollo de su potencial cognitivo y académico. Para ello, Feldhusen (1994) afirma que la taxonomía de Bloom (1956) revisada por Anderson, Krathwohl, Airasian, Cruikshank, Mayer, Pintrich, Wittrock (2001) ha sido ampliamente adoptada como un modelo dado que conceptualiza habilidades cognitivas y de pensamiento de orden superior.

Idealmente, un programa para estudiantes talentosos debiese apuntar en sus objetivos a propiciar el desarrollo de los niveles cognitivos más altos. Sin embargo, según Feldhusen (1994) los niveles de recordar, comprender y aplicar, son una base necesaria y se deben considerar como requisito previo y esencial en el proceso de aprendizaje antes de que los estudiantes dotados pueden acceder a los niveles de analizar, evaluar y crear.

El nivel más alto de las dimensiones del proceso cognitivo en la taxonomía de Bloom (1956) revisada por Anderson (2001) es el proceso de metacognición. Según O'Neil y Abedi (1996) el proceso de metacognición se define como la conciencia consciente y la autoevaluación frecuente para determinar si se ha alcanzado el objetivo de aprendizaje y la capacidad de distinguir y escoger la o las estrategias más apropiadas para lograrlo. De acuerdo a Alexander, Carr y Schwanenflugel (1995) ya en ese entonces, los desarrolladores de programas para estudiantes talentosos y dotados prestaban atención en la relación entre talento, dotación y metacognición, dado que, si los estudiantes dotados y talentosos piensan de una forma distinta, esto debiese verse reflejado de alguna forma en el proceso de la metacognición.



De acuerdo a Cheng (1993) existe una estrecha relación entre talento o dotación y la habilidad de metacognición. Este autor plantea a partir de una extensa revisión de trabajos relacionados con el desempeño de estudiantes dotados en comparación con otros grupos es superior. Este resultado se repite sistemáticamente y la metacognición, aparece como un componente fundamental que explica esta sistematicidad en los resultados.

A modo de ejemplo, según un estudio pre-test, post-test realizado por Aguelo (2014) la enseñanza de una estrategia de metacognición tiene un impacto positivo en el desempeño de los estudiantes en el desarrollo de problemas matemáticos. El estudio consistió en tomar una muestra de 39 estudiantes dotados entre 13 y 15 años y aplicar una intervención basada en la enseñanza de una estrategia llamada GEAR (Given, Expectation, Answer, Review). En términos generales, la estrategia consiste en la identificación de los datos que entrega el enunciado (Given), la determinación de un resultado esperado (Expectation) para luego dar paso al desarrollo aritmético (Answer) y finalmente comunicar en forma escrita el resultado (Review). El grupo de estudiantes fue separado en dos grupos, intervención (21 estudiantes) y comparación (18), los grupos se formaron de acuerdo a los cursos en que los estudiantes estaban. El pre y post test consistió en una serie de reactivos de respuesta abierta. Finalmente, el grupo intervenido obtuvo una diferencia significativa en su desempeño con respecto al grupo de comparación.

## **1.5 Secuenciación de los contenidos**

La construcción de la secuencia de contenidos que un estudiante debe abordar, es una tarea de alta complejidad. La construcción de la secuencia debe responder a las necesidades cognitivas de los estudiantes y proporcionar a la vez una progresión que pueda ser abordada por los estudiantes.

De acuerdo a Gallegos (1998) se entiende por secuenciación o secuencia de contenidos a una serie lineal de diversos componentes que se presentan uno tras otro, cuyo orden implica una cierta coherencia y un resultado específico.

En el programa de enriquecimiento estudiado, la secuencia de contenidos y cursos es propuesta por los docentes y revisada por el equipo de coordinación curricular. Es necesario comprender la secuencia de los contenidos y cursos dado que una adecuada secuenciación de los contenidos podría facilitar o dificultar que los estudiantes logren desarrollar las habilidades y procesos cognitivos que el programa de enriquecimiento propone.

Según Posner y Strike (1976) existen múltiples y variados criterios para la organización y secuenciación de los contenidos.

1. Según su relación con el mundo: Son aquellas secuencias en las que la ordenación está dada por la relación de los fenómenos estudiados con el mundo, es decir, la estructura del contenido refleja las relaciones empíricas entre eventos, personas y cosas.
2. Estructura Relación conceptual: Son aquellas secuencias en las que la estructura del contenido es consistente con la forma en que los contenidos mismos se relacionan entre sí. A menudo a esto se le llama secuencia o estructura lógica, dado que se centra en las propiedades del conocimiento en su forma "final" cuando se pueden analizar las relaciones entre premisas y conclusiones.

A continuación, se describen cuatro subtipos relacionados con el concepto: relaciones de clase, relaciones proposicionales, nivel de sofisticación y prerrequisito lógico.

Un ejemplo clásico aquí, es la estructura para el estudio de la geometría. En este caso, se enseña deductivamente iniciando con los axiomas que dan forma a los puntos, rectas, segmentos, etc.

2.1 Relaciones de clase: Seleccionar o agrupar elementos o clases de acuerdo a las características que tienen en común, por ejemplo, enseñar sobre mamíferos antes de enseñar sobre animales específicos en ese grupo. Definir el concepto de "discriminación" antes de examinar los distintos tipos de discriminación, investigar diversas formas de gobiernos democráticos a través del estudio de casos antes de tratar de definir la

"democracia". Compara el sonido con la luz antes de enseñar el concepto de movimiento ondulatorio.

2.2 Relaciones Proposicionales: Una proposición es una combinación de conceptos que afirma algo. Las relaciones comunes entre proposiciones incluyen la vinculación, la reducción, la contradicción, la teoría-aplicación, la premisa-conclusión, la teoría-evidencia, y el ejemplo de la regla. Las secuencias de este tipo incluyen la enseñanza de pruebas antes de la proposición de que la evidencia. Ejemplo: Enseñar en orden deductivo los pasos de una demostración geométrica.

2.3 Nivel de Sofisticación: El concepto de sofisticación es similar a la idea de "espiral" de Bruner (1960) en su discusión del plan de estudios que regresa periódicamente a los conceptos a niveles cada vez más altos de sofisticación. Ejemplos: Enseñar los números reales antes de enseñar números imaginarios (abstracción). Enseñar cómo los eventos pueden ser ordenados cronológicamente antes de enseñar el concepto de tiempo (abstracción). Enseñar lo que significa "aceleración" antes de enseñar la relación entre la velocidad y el tiempo. Enseñar las Leyes de Newton antes del refinamiento de Einstein de esas leyes y su Teoría Especial de Relatividad (nivel de refinamiento).

2.4 Prerrequisito Lógico: En esta definición, un concepto o proposición es un prerrequisito para otro concepto cuando es lógicamente necesario entender el primer concepto o proposición para entender el segundo. Ejemplos: Enseñar el concepto de "velocidad" antes de enseñar que "aceleración" es un cambio de velocidad.

3. Investigación relacionada: Son aquellas que derivan de la naturaleza del proceso de generación, descubrimiento o verificación del conocimiento. Por lo tanto, tales secuencias reflejan la naturaleza de la lógica o metodología de un área de pensamiento dada. Un ejemplo significativo de estructurar la enseñanza de acuerdo con su análisis del método científico es un ejemplo importante de un enfoque de secuencia relacionado con la Investigación.

4. Relacionadas con el aprendizaje: Estas secuencias de contenido se basan principalmente en el conocimiento sobre la psicología del aprendizaje como base para el desarrollo del plan de estudios y la planificación de la enseñanza.

### **1.6 Cursos en programas de enriquecimiento y objetivos descritos en la literatura para la enseñanza de la matemática a estudiantes dotados.**

A continuación, se presenta la estructura general interna de una unidad diferenciada para estudiantes dotados que se centra en la comprensión conceptual de la matemática y no en habilidades mecánicas. De acuerdo a esto, según Feldhusen (1994) se debe propiciar el desarrollo del pensamiento creativo, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos (con el fin de obtener un producto susceptible de ser evaluado). El curso debe ser presentado a un alto nivel cognitivo y con un ritmo rápido. Por último, debe ser multidisciplinar con el propósito de que los estudiantes dotados puedan conocer y aprender los conceptos desde distintos enfoques asociados a distintas disciplinas.

El resumen de la unidad que se presenta a continuación, está dirigida a estudiantes dotados y talentosos con capacidad superior a la media y se enmarca en habilidades matemáticas, verbales, y creativas que se trabajan con los estudiantes desde sexto hasta noveno grado. De acuerdo a Feldhusen (1994), las actividades se deben cubrir en un período de cuatro a cinco semanas; los objetivos se pueden distribuir con facilidad en unidades de instrucción (o clases) de una a dos horas. Las actividades deben incluir una amplia variedad de modos o formas de instrucción, incluyendo conferencias maestras y trabajos individuales o en grupo tomando en cuenta las características propias de los estudiantes.

La unidad que se expone como ejemplo, tiene como foco el concepto del equilibrio. En concreto, los estudiantes dotados y talentosos, serán introducidos al subtema de los inversos y de qué forma esto se representa en matemática. El estudiante también examinará algunas ideas análogas en la economía y las artes creativas. Finalmente, el objetivo general de la unidad, es que los estudiantes dotados y talentosos examinen la importancia del equilibrio en la vida y filosofar en relación a cantidades iguales pero opuestas.

Tabla 4

**Resumen del contenido de la unidad**

I. Matemática	II. Ciencias económicas	III. Artes creativas
A. Álgebra	A. Elaboración de un Presupuesto	A. Las representaciones de ideas abstractas
1. Identidades	1. Equilibrio entre ingresos y gastos	1. literatura
2. opuestos		2. escultura, dibujo
3. recíprocos		3. escritura
4. operaciones		4. vídeo, cine, televisión
5. Resolver ecuaciones		
B. Geometría		
1. Transformaciones geométricas		
a. Diseño computacional		
C. Estadísticas		
1. Los datos de gráficos		
2. variación directa de variables		
3. variación inversa de variables		

**Nota:** ejemplo de la estructura de una unidad de un curso de matemáticas de sexto grado para estudiantes talentosos, según Feldhusen (1994)

En esta unidad, Feldhusen (1994) expone el diseño de objetivos, actividades e indicadores de logro para el desarrollo de la unidad (ver anexo B). Al categorizar los objetivos según la taxonomía de Bloom (1956) revisada por Anderson (2001), es posible notar que existe al menos un objetivo por cada dimensión del proceso cognitivo.

Tabla 5

**Categorización de la unidad de instrucción sugerida por Feldhusen (1994)**

Objetivo	La dimensión del proceso Cognitivo					
	Conocer*	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
Objetivo 1	X	X				
Objetivo 2			X	X		
Objetivo 3	X					
Objetivo 4			X			
Objetivo 5			X			
Objetivo 6					X	
Objetivo 7		X				X

**Nota:** Destaca que los objetivos cubren todas las dimensiones del proceso cognitivo. \*Conocer es un verbo utilizado por Bloom (1956) que Anderson (2001) redefine como Recordar.

Los programas de enriquecimiento, propician cursos que en general se diferencian de los cursos del curriculum regular en contenido y en habilidades que desarrollan. A continuación, se describen tres programas de enriquecimiento, que constituyen una muestra de distintas iniciativas que permiten a los estudiantes complementar sus estudios de la escuela regular.

Programa de enriquecimiento Gifted and Talented, ("Advanced learning developed by Stanford University", 2016).

Este programa de enriquecimiento es impulsado por la Universidad de Standford y es una extensión del programa educativo para jóvenes estudiantes superdotados (EPGY)

iniciado en 1990. El programa imparte cursos en modalidad online, pero se sostiene en un fuerte apoyo docente a través de esta misma vía, mediante el uso de videos, foros y videoconferencias.

Programa de enriquecimiento de la Escuela de Matemática y Estadística de la Universidad de Carleton, Canadá. ("Math Enrichment Centre - School of Mathematics and Statistics", 2016)

Esta universidad tiene fuertes lazos con instituciones que son parte del gobierno canadiense y empresas de tecnología, por ejemplo, el centro nacional de estadísticas o la empresa Alcatel. Este programa ofrece cursos presenciales que comienzan desde la escuela primaria y apunta a enrolar a estudiantes que tengan interés más allá del plan regular de matemáticas. El programa ofrece becas que son financiadas en forma parcial que por la sociedad canadiense de matemática CMS.

Programa de enriquecimiento Math Enrichment. ("Curriculum | Math Enrichment", 2016).

Es un programa independiente de enriquecimiento. Fue creado en el año 2002 con el objetivo de promover un modelo de la enseñanza de la matemática enfocado en aquellos estudiantes que sobresalen en su nivel. En su primera versión, el programa recibió a 27 estudiantes en un curso de Álgebra. Hoy el programa cuenta con miles de estudiantes distribuidos entre Bay Area y San Diego (Estados Unidos) y presenta 11 cursos de enriquecimiento basados en la matemática.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de los distintos cursos ofrecidos por los programas descritos anteriormente y el/los grados en que el estudiante los puede cursar.

Tabla 6

**Cursos de matemáticas dictados por los tres programas de enriquecimiento revisados.**

Grado	6	7	8	9	10	11	12
Gifted and Talented U. Stanford	<b>Matemática Básica I</b> Contenidos: Números racionales, valor absoluto, operación con fracciones, proporciones, ecuaciones e inecuaciones. (grado 6)	<b>Matemática Básica II</b> Contenidos: Operaciones con enteros, racionales, porcentaje, expresiones algebraicas, problemas con ecuaciones e inecuaciones, medidas y geometría		<b>Algebra Inicial</b> Prerrequisito: Matemática Básica (grados 8-9)			<b>Cálculo</b> Prerrequisito: Precálculo con trigonometría (grado 11-12)
							<b>Geometría</b> Contenido: demostraciones geométricas (prerrequisito Algebra Intermedia) (grado 11-12)
							<b>Algebra Intermedia</b> (prerrequisito Algebra Inicial) (grado 9-12)
							<b>Precálculo con trigonometría</b> (prerrequisito Algebra Intermedia) (grado 9-12)



Grado	6	7	8	9	10	11	12
				<b>Fundamentos de Geometría II</b> (grado 8-9) Contenidos: Trigonometría y geometría tridimensional	<b>Programación en Java</b> (grado 10-12)		
					<b>Matemática competitiva II</b> Contenido: Preparación para competencias (olimpiadas) (grado 9 a 12)		
<b>Math Enrichment</b> U. Carleton.	<b>Números</b> Contenidos: Patrones, Geometría, Juegos Matemáticos y Puzzles (grado 6)	<b>Introducción al Algebra</b> Contenido: Sistemas de ecuaciones y inecuaciones (grados 7-8 )	<b>Fundamentos de Geometría</b> Contenido: Construcción Axiomática de la geometría.(grado 7-8 )	<b>Matemática competitiva I</b> Contenido: Teoría Numérica y geometría analítica (Grado 9)		<b>Algebra y Trigonometría</b> (grado 11-12)	
				<b>MATHEMA</b> Contenido: Algebra, ciencias de la computación y física (grado 9)		<b>Fundamentos del Cálculo</b> (grado 11-12)	
<b>Math Enrichment</b>	<b>Pre-álgebra</b> (grado 6), <b>Matemática 1 y 2</b> (grado 6-8)			<b>Algebra I, Algebra II, Geometría, Trigonometría, Análisis Matemático</b>			<b>Precálculo Cálculo A/B Biología</b> (grado 9-12)

**Nota:** Cursos ofrecidos por los tres programas de enriquecimiento. Bajo el nombre (en negrita) de los cursos se presentan los contenidos, prerrequisito y rango de grados en el que se dicta. Destaca en los tres programas que los cursos, en su mayoría, se ofrecen para más de un gra

### **1.7 Contexto del programa de enriquecimiento curricular estudiado**

El programa de enriquecimiento curricular estudiado fue creado en el año 2001, bajo el alero de una universidad perteneciente al consejo de rectores, con el propósito de establecer un espacio académico de trabajo teórico y práctico, para propiciar y potenciar las capacidades de niños y jóvenes estudiantes considerados talentosos académicamente.

El programa se define de enriquecimiento extracurricular ya que busca el desarrollo de contenidos que no son abordados por el currículum regular y apunta principalmente al desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. Está dirigido a estudiantes de 6° año de enseñanza básica a 4° año de enseñanza media provenientes principalmente de establecimientos municipales de distintas comunas de Santiago con quienes el programa ha desarrollado convenios a través de las distintas municipalidades y en menor medida asisten estudiantes de colegios subvencionados y particulares.

De acuerdo a FOCUS (2013) como objetivo general se establece estimular el desarrollo de las potencialidades de los niños y jóvenes talentosos a través de una formación integral, es decir, una educación que permita desarrollar el conjunto de su personalidad y no solo sus talentos generales y específicos.

### **1.8 Los cursos que dicta el programa de enriquecimiento curricular**

Los cursos impartidos por el programa de enriquecimiento curricular siguen las premisas y principios descritos en el extracto del modelo curricular de Penta UC (2016). De acuerdo a esto, los cursos se orientan a habilidades de pensamiento superior, al desarrollo del pensamiento crítico y creativo, habilidades metacognitivas, de investigación y de resolución de problemas.

Los cursos que dicta el programa, privilegian la profundidad al momento de abordar un contenido por sobre la amplitud o extensión de los temas tratados. Se busca que los contenidos de los cursos sean avanzados y constitutivos de sus respectivas disciplinas, incorporen teorías y modelos vigentes, resguardando siempre un nivel de profundidad y complejidad apropiado para el nivel de los estudiantes. Se propicia que los distintos cursos tengan un anclaje práctico que se exprese mediante la elaboración de productos, salidas a terreno o estudio de campo y trabajos originales de alta calidad. Se busca también que los cursos establezcan relaciones intra e interdisciplinar, generando múltiples y diversas instancias educativas que permitan crear conexiones entre los distintos aprendizajes.

Al principio de cada uno de los cursos se aplica una evaluación diagnóstica. El mismo instrumento de evaluación aplicado para realizar el diagnóstico, es aplicado al final de cada curso. De acuerdo al equipo de coordinación curricular, se espera que en la evaluación diagnóstica el estudiante obtenga menos de un 20% de logro (considerando que los contenidos debiesen ser nuevos y desconocidos para el estudiante debido a que no pertenecen al curriculum regular) mientras que en la evaluación final se espera sobre un 60% de logro.

Si bien todos los programas de los cursos, incluyendo aquellos que tienen como ciencia principal la matemática y que son estudiados en este trabajo, se confeccionan a partir de las directrices del programa de enriquecimiento curricular y del equipo de coordinación curricular, se desconoce cómo se alinean las distintas habilidades cognitivas en los distintos cursos. Es por ello que este trabajo cobra relevancia dado que, aporta antecedentes sobre la relación entre las habilidades cognitivas que se desarrollan en el conjunto de los cursos de matemáticas, lo que permite tomar decisiones con fundamento, por ejemplo, para agregar, remover o propiciar habilidades específicas, necesarias para cada nivel o curso, de acuerdo a los objetivos del programa de enriquecimiento curricular.

## **1.9 Las Habilidades desarrolladas en el programa de enriquecimiento curricular**

El programa busca desarrollar habilidades tanto cognitivas como socio afectivas. En cuanto a habilidades cognitivas el programa impulsa el pensamiento superior, entendida como el manejo de información compleja y variada en diversos niveles de descripción por ejemplo, la capacidad de realizar abstracciones y expresarse en forma crítica sobre un tema. Habilidades de resolución de problemas, orientada por ejemplo a identificar desafíos y establecer una solución, siguiendo una estructura progresiva en función de determinar una solución plausible y Habilidades de investigación, entendida como la aplicación del método científico, definiendo el problema, formulando hipótesis, observando, experimentando, recolectando y organizando datos para establecer conclusiones pertinentes, PentaUC (2016). En relación a las habilidades socio afectivas, el programa de enriquecimiento curricular propicia la valoración de las propias capacidades y de los demás, las prácticas de actitudes que favorecen el trabajo intelectual de excelencia tales como: honestidad, tenacidad, valoración del esfuerzo, autocrítica, rigurosidad. También se propicia la valoración de la prolijidad en el trabajo, y el correcto desarrollo de los aspectos formales.

El desarrollo de la valoración de la frustración y el error como una herramienta de autoconocimiento y de perfeccionamiento del trabajo propio también es importante (dado el autor del marco teórico)

## **1.10 El Curriculum del programa**

El año académico del programa consiste 300 horas anuales que se distribuyen en dos semestres y una temporada de verano. En cada semestre académico los estudiantes

asisten a clases los días viernes desde las 15:30 a 18:30 (después de asistir al colegio) y los días sábados, donde una parte de la jornada (de 9:00 a 12:00 hrs) está destinada a la realización de clases y la otra parte (de 12:00 a 14:00 hrs) se destina a la realización de talleres que constituyen instancias de aprendizaje complementarias al desarrollo de hábitos intelectuales, donde los estudiantes participan de talleres de teatro, ajedrez, deportes, música, arte, entre otros. La temporada académica de verano tiene lugar los primeros quince días de enero. En este período los estudiantes asisten a un curso intensivo que se realiza de 9:00 a 13:00 hrs de lunes a viernes. Este curso es complementado con actividades recreativas y culturales. En total año a año, el programa atiende a más de 800 estudiantes, quienes asisten regularmente a clases en dependencias de la universidad.

De acuerdo al modelo curricular del programa, el diseño se sostiene en premisas básicas que orientan su creación y desarrollo. Por una parte, se propicia un currículum específico, que responda a los intereses y motivaciones de los estudiantes, priorizando al momento de la implementación de los cursos, la profundidad, complejidad y exigencia de los contenidos y las destrezas más que la cobertura de ellos. Por otra parte, el currículum apunta al desarrollo integral de los estudiantes complementando el desarrollo de las habilidades cognitivas con las socioafectivas, ambas muy presentes en el perfil de egreso de los estudiantes.

El modelo curricular también describe dos principios o características base del currículum del programa. El primer principio es la flexibilidad de la oferta y diseño de los cursos. Tanto los contenidos de los cursos que ofrece el programa como el interés que suscita en los estudiantes es constantemente evaluado para sostener, quitar o rediseñar los cursos. El segundo principio es la promoción de una “cultura evaluativa”. El equipo de gestión y coordinación curricular instan a todos sus docentes y colaboradores, con quienes desarrollan los cursos en conjunto, a proponer la confección de un “producto”. Los criterios para el desarrollo y evaluación del producto, son

comunicados y clarificados a los estudiantes al momento de escoger el curso. El proceso de desarrollo es registrado y a partir de esta información se retroalimenta al estudiante con el propósito de propiciar la mejora en su experiencia de aprendizaje. El conjunto de actividades, aprendizajes y actitudes, es evaluado en tres dimensiones: Asistencia, Rendimiento y Actitud.

**Asistencia:** Se considera un factor relevante la asistencia de los estudiantes, dado que, al tratarse de un programa de enriquecimiento, los objetivos, habilidades y contenidos difícilmente podrían ser desarrollados y adquiridos sin el programa. Debido a esto, la coordinación del programa ha establecido que los estudiantes deben asistir al menos al 80% de las clases y talleres.

**Rendimiento:** Dado el carácter de enriquecimiento que tiene el programa, cada uno de los cursos que se dicta es diseñado para abordar una temática específica y apunta a desarrollar habilidades de pensamiento superior. Con estas características, el programa apoya a los docentes en la construcción del instrumento evaluativo que es utilizado al inicio (a modo de prueba diagnóstica) y al final de cada uno de los cursos (en esta última instancia, aplicada con carácter sumativo).

El responsable de la aplicación de la evaluación es el profesor a cargo del curso (es decir, heteroevaluación). Se espera en la aplicación inicial que el estudiante obtenga menos de un 20% de logro, ya que los contenidos que se proponen en cada curso se distancian intencionadamente del currículum nacional. De igual forma, se espera que el estudiante en la aplicación final obtenga una diferencia de al menos 60% de logro con respecto a la evaluación inicial.

Este instrumento de evaluación, presenta en todos los cursos, reactivos de respuesta breve donde el estudiante debe presentar un procedimiento y redactar una solución al problema presentado.

Con respecto a la evaluación a lo largo del curso, se declara en los distintos programas de cada uno de ellos, distintas estrategias evaluativas, tales como

exposiciones grupales, aplicación de problemas breves en cada una de las clases, pero no se especifica la forma en que se evaluará.

**Actitud:** Si bien el programa promueve mayoritariamente el desarrollo de habilidades académicas, también otorga relevancia al desarrollo de habilidades personales. Considerando que los estudiantes provienen de diversos contextos, las actitudes y valores son aspectos necesarios para desenvolverse a través de los distintos cursos. Para ello, el programa ha diseñado y estandarizado una pauta de evaluación actitudinal, la cual es aplicada por los docentes de cursos y talleres. La pauta evalúa tres: compromiso con el propio aprendizaje, compromiso con el aprendizaje de sus compañeros y compromiso hacia las normas y acuerdos del ambiente de trabajo.

Para la confección de los cursos impartidos por el programa, la coordinación curricular ha establecido lineamientos que son compartidos a los docentes bajo el nombre de “GUÍA PARA EL DISEÑO DE UN CURSO O TALLER”. En esta guía se basa en las categorías establecidas en la taxonomía de Bloom e insta a los docentes a describir los objetivos de los cursos utilizando los verbos “conocer, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear”, dando énfasis en que los objetivos generales de los cursos deben ser fijados y descritos con los últimos tres verbos, ya que estos se asocian al desarrollo de habilidades de pensamiento superior y mayor complejidad cognitiva.

En el año 2013 el programa de enriquecimiento decide encargar a una institución externa, una evaluación de impacto. De acuerdo al informe de FOCUS (2013) el impacto del programa se estimó comparando un grupo experimental constituido por alumnos egresados quienes postularon entre los años 2001 a 2004 y un grupo de comparación que no recibió el tratamiento del programa, pero que tiene similares características en cuanto su potencial talento medido en puntaje Raven. La investigación se definió como cuasi experimental. Se distinguió en el grupo de comparación, dos tipos de estudiantes: desertores seleccionados (estudiantes que superaron el proceso de selección, pero nunca

se matricularon y aquellos que desertaron el primer año del programa) y estudiantes talentosos no seleccionados (estudiantes con un puntaje Raven igual o superior a 46 obtenido durante el proceso de selección)

Algunas de las variables en que se analizó el impacto del programa, fueron el puntaje PSU obtenido en las pruebas de lenguaje y matemática y el NEM (notas de enseñanza media). Como resultado de la evaluación, se obtuvo que el programa impacta en forma positiva en las tres variables mencionadas. En particular en la prueba de Matemáticas, la evaluación establece que haber participado del programa tiene un efecto que se traduce en que un alumno proveniente de un colegio con un alto índice de vulnerabilidad obtiene 52,16 puntos adicionales en la PSU Matemáticas en relación con un estudiante de similares características de talento y socio-educacionales. Este efecto positivo, si bien es deseable, no ha sido intencionado en el diseño curricular ni tampoco es parte del propósito inicial del programa, considerando además que dadas las características de “Programa de enriquecimiento curricular” el programa aborda contenidos que el currículum establecido por el MINEDUC no proporciona, diferenciándose de él y la PSU mide los contenidos del currículum nacional. De acuerdo a este escenario, una posible hipótesis que emerge desde el equipo de coordinación curricular para este impacto positivo en la variable puntaje PSU de matemáticas, radica en que los contenidos se distancian de los abordados en el currículum nacional, los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas (como el comprender, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar) que son transversales a los contenidos. Estas habilidades se desarrollarían en forma progresiva en los distintos cursos de matemáticas que ofrece el programa de enriquecimiento.

### **1.11 Problemática**

Dado el foco del programa de enriquecimiento curricular estudiado, la problemática consistió en el desconocimiento de la relación existente entre las distintas habilidades cognitivas desarrolladas en cada uno de los cursos. En particular en aquellos cursos que



tienen como ciencia base la matemática, el estudio cobra relevancia dado que permite recoger información que permitirá la toma de decisiones para mejorar el diseño curricular en función del aprendizaje de la matemática.

Dado que el desarrollo del curricular implica a la vez desarrollar, intencionar y planificar los procesos evaluativos, este trabajo aporta datos que permiten, orientar la evaluación integrada al diseño curricular y didáctico en función de la mejora del aprendizaje.

## 2 Objetivo General:

Evaluar la coherencia, complejidad y alineamiento curricular de la secuencia de habilidades cognitivas de los cursos de matemática que dicta el programa de enriquecimiento curricular, dependiente de una universidad perteneciente al consejo de rectores de las universidades chilenas, para estudiantes con talento académico desde 6º año a 4º medio, provenientes de diversos colegios de la región metropolitana.

### Objetivos Específicos:

- Establecer la relación que existe entre las habilidades que se desarrollen a lo largo de los distintos cursos del programa de enriquecimiento.
- Analizar la coherencia entre los objetivos definidos en los distintos programas de los cursos impartidos y lo declarado por lo docentes.

Hipótesis: En cada uno de los cursos que dicta el programa, los objetivos descritos abarcan todos los niveles del proceso cognitivo. Los cursos vistos como una secuencia lineal en el tiempo, desarrollan contenidos y habilidades en forma progresiva y que apuntan al alcance de los más altos niveles del proceso cognitivo.

### **3 METODOLOGIA**

El estudio realizado tiene un enfoque cualitativo, con un alcance descriptivo. La metodología que se utilizó en esta investigación se compuso de dos partes: análisis documental y análisis de Implementación.

Se comprendió el análisis documental, según Castillo (2005), como una operación intelectual que da lugar a un subproducto o documento secundario que actúa como intermediario entre el documento original y el usuario que solicita información. El calificativo de intelectual se debe a que el documentalista debe realizar un proceso de interpretación y análisis de la información de los documentos y luego sintetizarlo.

En el proceso de análisis documental, se identificó los cursos dictados durante el primer semestre del 2016, que tienen como ciencia base o principal la matemática. A continuación, se procedió a identificar y categorizar las habilidades declaradas en los objetivos de cada curso.

Para organizar y categorizar las habilidades que el programa de enriquecimiento desarrolla en sus cursos, se utilizó la Taxonomía de Bloom (1956) revisada por Anderson (2001) dado que es la taxonomía que el equipo de coordinación curricular utiliza con los docentes para la confección de los objetivos de los cursos. Esta taxonomía ofrece definiciones precisas de procesos cognitivos y niveles de conocimiento, por esto presenta múltiples ventajas, entre ellas:

- Permite a quien está diseñando un curso o a quien lo imparte, examinar los objetivos desde el punto de vista del estudiante, dado que al hacerlo surgen cuestionamientos como ¿Qué habilidades o nivel de conocimiento es necesario

para lograr el aprendizaje que se plantea? O ¿Qué debe saber o hacer el estudiante para alcanzar el objetivo planteado?

- Permite al educador considerar el panorama de posibilidades en la educación, particularmente considerando la posibilidad de incluir objetivos que pueden llamarse “de orden superior” que enfatizan el Conocimiento metacognitivo.

- Ayuda a los educadores a visualizar la relación existente entre el conocimiento y los procesos cognitivos que presentan inherentemente los objetivos.

- Facilita al evaluador el diseño de preguntas específicas para cada objetivo que se plantea.

- Evidencia la consistencia que existe entre los objetivos que se plantean, la forma en la que se enseña y como se evalúa.

- Proporciona a los educadores, definiciones claras de la amplia variedad de procesos cognitivos.

En esta taxonomía se definen cuatro dimensiones del conocimiento (Factual, Conceptual, Procedimental, Metacognitivo) y seis dimensiones del proceso cognitivo (Recordar, Comprender, Aplicar, Analizar, Evaluar, Crear.). Para realizar el proceso de categorización, se utilizará las definiciones propuestas por Anderson et al (2001) en su revisión de la Taxonomía de Bloom (1956). Estas definiciones fueron incluidas en el instrumento aplicado a los docentes (ver anexo A).

De acuerdo a Feldhusen (1994) los objetivos, ya sea explícita o implícitamente, incluyen tanto el conocimiento como los procesos cognitivos que pueden clasificarse en el marco de la Taxonomía. Por tanto, los objetivos pueden categorizarse usando las celdas de la

tabla. Puede darse el caso de que cualquier objetivo educativo que tenga un énfasis cognitivo se encuentre en una o más celdas de la tabla.

Con la finalidad de que este ejercicio de interpretación y categorización de los objetivos de acuerdo a la taxonomía tenga validez, esta se trianguló con tres jueces expertos quienes no tienen relación con el programa y se desempeñan en tareas de diseño y revisión de programas educativos y educación matemática. Los tres jueces no tuvieron comunicación entre ellos, ni tampoco se conocían. Al momento de la categorización, se les explicó el contexto del programa de enriquecimiento curricular. A cada uno de los jueces, se les entregó la taxonomía de Bloom (1956) revisada por Anderson (2001) y se les explicó la acción de categorización que se les solicitó. La taxonomía incluía una descripción de cada uno de los niveles y procesos cognitivos.

El proceso de análisis de implementación, se caracterizó como uno de los procesos propios de la evaluación de programas. Se entendió entonces la evaluación de programas como un proceso sistemático, diseñado intencional y técnicamente, de recogida de información rigurosa —valiosa, válida y fiable— orientado a valorar distintos aspectos de un programa, como la calidad del diseño, su implementación y sus alcances, como base para su posterior toma de decisiones de mejora, tanto del programa como del personal implicado y, de modo indirecto, las consecuencias sociales que este produce en el contexto en que se encuentra (Pérez, 2000).

De acuerdo a lo anterior, el análisis de implementación corresponde a el programa como la realidad llevada a cabo (Pérez, 2000). Esto implica todas las acciones que puedan ser consecuencia del diseño del programa.

Para el análisis de la implementación de los cursos se utilizó un instrumento (ver anexo D) que fue aplicado a los docentes que impartían los cursos. La aplicación del instrumento implicó la realización de dos actividades. La primera actividad consistió en la categorización de los objetivos de cada curso de acuerdo a la taxonomía de Bloom

revisada por Anderson et al (2001). En la segunda actividad, los docentes relacionaron los objetivos de cada curso con los contenidos y actividades de enseñanza y de evaluación planificados para cada clase. Ambas actividades apuntan a evaluar en qué medida los docentes perciben que están desarrollando los distintos contenidos, objetivos y habilidades cognitivas que plantean los cursos. Este instrumento de evaluación fue confeccionado considerando una revisión bibliográfica de instrumentos similares y se validó a través de juicio de tres expertos en evaluación y el equipo de coordinación curricular del programa de enriquecimiento.

Finalmente se reportó la relación entre objetivos y contenidos, según la percepción de los docentes y se comparó la categorización de los objetivos realizada por los docentes con la triangulación realizada por el equipo de coordinación curricular del programa de enriquecimiento.

Cabe mencionar que se estudiaron los cursos dictados el primer semestre del 2016 (6 cursos). Estos representan una muestra del total de cursos que se dictan cada año (entre 10 y 12) y que tienen como ciencia principal la matemática, por lo que este trabajo debería ser complementado con un análisis análogo que aborde los cursos dictados el segundo semestre.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Análisis Documental

En una primera instancia, se identificaron los cursos cuya ciencia principal es la matemática. Esto se realizó de acuerdo a la revisión de los programas de los cursos y en conjunto con el equipo de coordinación curricular del programa de enriquecimiento.

Tabla 7

#### Cursos que dicta el programa que tienen como ciencia principal la matemática, durante el primer semestre del 2016.

Grado	6	7	8	9	10	11	12
						Matemática aplicada para la toma de decisiones.	
Programa de enriquecimiento estudiado	No te hagas problemas con los problemas matemáticos		Matemática en la exploración del universo		Matemática en el mundo real – La modelación más allá de las ecuaciones	Algebra de lo cotidiano	Matemática Avanzada

**Nota:** El curso matemática avanzada no contaba con un programa definido al momento de realizar la revisión y el análisis documental.

A continuación, se presenta la categorización de los objetivos específicos (en adelante O.E.) y generales (en adelante O.G.) de cada uno de los cursos, dictados el primer semestre del 2016, de acuerdo a las definiciones de Bloom revisadas por Anderson et al (2001). Esta categorización fue realizada y triangulada con el equipo de coordinación curricular y con tres jueces expertos. Con el fin de no desagregar los objetivos generales, estos se categorizaron de acuerdo a la dimensión del conocimiento y proceso cognitivo más complejo que contenían.

Tabla 8

**Categorización de objetivos del curso: No te hagas problemas con los problemas matemáticos. Nivel: Sexto Básico**

Dimensión Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo				
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar Crear
<b>Factual</b>					
<b>Conceptual</b>				O.E.1 Analizar de manera crítica los problemas matemáticos, enfrentándolos sin tener que buscar de inmediato una solución.	
<b>Procedimental</b>	O.E.3 Conjugan distintos tipos de problemas matemáticos, relacionando diferentes materias y discriminando el ámbito en que éstas tienen solución.			O.G.1 Enfrentar problemas matemáticos siendo capaz de establecer qué herramientas se deben utilizar en la resolución de éstos, definir diferentes estrategias que permitan resolverlos y discriminar acerca de la mejor de éstas, analizando cuál es el mejor resultado y comunicando lo desarrollado en forma oral y escrita. O.E.2 Discriminar frente a las diferentes formas de resolución, cuál es la más simple, la que requiere menos herramientas y la de más corta resolución.	
<b>Metacognitivo</b>					

**Nota:** De acuerdo a la categorización y triangulación de los objetivos, los dos objetivos generales fueron categorizados en la dimensión cognitiva analizar, de esta forma los objetivos específicos son de menor o igual complejidad que los generales.

Tabla 9

**Categorización de objetivos del curso: Teselaciones y Mosaicos Nivel: sexto Básico**

Dimensión Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo					
	Recor	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
<b>Factual</b>	O.E. Conocer las teselaciones a lo largo d historia, la obra de M.C. Escher					
<b>Conceptual</b>	O.E. Adquirir la noción de Grupo al estudiar transformaciones isométricas del p (reflexión, traslación, rotación y deslizamient su composición, y la invarianzas que se apre al aplicarlas a una teselación.					
<b>Procedimental</b>	O.E. reconocer, elaborar y clasif Teselaciones.  O.E Aprender las técnicas para construir mosaico.					
<b>Metacognitivo</b>						

**Nota:** El objetivo general declarado en el programa de este curso es “desarrollar un mismo tema bajo dos miradas aparentemente opuestas: las matemáticas y el arte. Las teselaciones encantan a matemáticos, por las regularidades que presentan, y a artistas, por su belleza”. Dada la forma en la que está expresado, no fue posible categorizarlo usando la taxonomía.



Tabla 10

**Categorización de objetivos del curso: Matemática en la exploración del universo Nivel: octavo año básico**

Dimensión del Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo				
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar Crear
<b>Factual</b>	O.G. Conocer el contexto histórico de cada descubrimiento científico abordado y la importancia de éste en la ciencia		O.G. Analizar los conceptos matemáticos que permitieron descubrir el Universo en determinados episodios de la historia (o actualmente)		
	O.E. Comprender de conceptos de razones, proporciones, circunferencia, trigonometría en triángulos rectángulos y probabilidades.				
<b>Conceptual</b>	O.E. Conocer técnicas y proyectos de exploración del Universo.		<b>O.E.</b> Desarrollar la capacidad de cuestionarse la forma en que las cosas han sido descubiertas o inventadas y tomar conciencia de la importancia de las matemáticas y el método científico para resolver estos enigmas.		
<b>Procedimental</b>					
<b>Metacognitivo</b>					

Tabla 11

**Categorización de objetivos del curso: Matemática en el mundo real – La modelación más allá de las ecuaciones Nivel: Segundo año de enseñanza media**

Dimensión Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
<b>Factual</b>		O.G. Conocer qué es la formulación matemática de problemas aplicados y su importancia para comprender la realidad				
<b>Conceptual</b>					O.G. Evaluar modelos matemáticos que permitan resolver problemas aplicados a los sistemas complejos de ingeniería.	
<b>Procedimental</b>			O.E. Aplicar modelos matemáticos a problemas en donde existen múltiples variables y criterios para facilitar la toma de decisiones.	O.E. Analizar bases de datos a través de modelos matemáticos para facilitar la comprensión del comportamiento y tendencias de múltiples variables.  O.E. Analizar problemas de optimización a través de modelos matemáticos.		
<b>Metacognitivo</b>						

Tabla 12

**Categorización de objetivos del curso: Matemática aplicada para la toma de decisiones. Nivel tercero y cuarto medio**

Dimensión Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
<b>Factual</b>						
<b>Conceptual</b>		<p>O.G. Reconocer la importancia de la modelación matemática para la resolución de problemas de matemática aplicada.</p> <p>O.E Comprender la relación e interacción de las variables en un modelo matemático.</p>		<p>O.G. Analizar modelos matemáticos que permitan resolver problemas aplicados a los sistemas complejos de ingeniería</p>		
<b>Procedimental</b>			<p>O.E. Aplicar las TIC dentro del proceso educativo, para facilitar la visualización de conceptos matemáticos y la ejecución de cálculos en el proceso de modelamiento</p>		<p>O.E. Evaluar distintos modelos y soluciones matemáticas para resolver un problema aplicado.</p>	<p>O.E. Utilizar técnicas matemáticas para desarrollar modelos basados en sistemas complejos.</p>
<b>Metacognitivo</b>						

Tabla 13

**Categorización de objetivos del curso: Álgebra de lo cotidiano Nivel: tercero y cuarto medio**

Dimensión Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo				
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar Crear
<b>Factual</b>					
<b>Conceptual</b>	<p>O.E: Proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos del Álgebra lineal, su teoría y aplicaciones</p> <p>O.E: Conocer conceptos, nociones y principios de vectores geométricos, su generalización, matrices, conceptos métricos y ortogonalidad.</p>	<p>O.E: Aplicar estos conceptos, nociones y principios vectoriales y matriciales en el planteamiento, y resolución.</p>	<p>O.E: Aplicar estos conceptos, nociones y principios vectoriales y matriciales en el análisis de problemas.</p>		
<b>Procedimental</b>					
<b>Metacognitivo</b>					

**Nota:** El programa de este curso, no cuenta con la descripción de un objetivo general.

En total, se revisaron y categorizaron 28 objetivos contenidos en los 6 cursos. En relación a ello, destaca que en ninguno de los 6 cursos revisados existen objetivos que puedan ser categorizados en la dimensión cognitiva recordar, solo dos cursos disponen de objetivos que pueden ser categorizados en la dimensión del proceso cognitivo evaluar y sólo uno presenta un objetivo que se puede categorizar en la dimensión del proceso cognitivo crear. Con respecto a la categorización de los objetivos según dimensión del conocimiento, destaca que no hay cursos que contengan objetivos que puedan ser categorizados en la dimensión metacognitiva.

A continuación, se presenta una tabla resumen en donde se muestra el número de objetivos que fueron categorizados en cada dimensión del proceso cognitivo y del conocimiento.

Tabla 14

**Cantidad de objetivos categorizados considerando todos los cursos.**

Dimensión Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
<b>Factual</b>		4		1		
<b>Conceptual</b>		6	1	4	1	
<b>Procedimental</b>		3	2	4	1	1
<b>Metacognitivo</b>						

**Nota:** En términos de porcentajes con respecto a las dimensiones del proceso cognitivo el 46% corresponde a comprender, 32% analizar, 11% aplicar, 7% evaluar y 4% crear. Con respecto a las dimensiones del conocimiento un 43% corresponde a la dimensión conceptual, 39% procedimental y 18% a factual.

Tabla 15

**Cantidad de objetivos categorizados, distinguiendo el nivel en que se desarrolla.**

Dimensión Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo					
	Recordar	Comprender	Aplica	Analizar	Evaluar	Crear
<b>Factual</b>		⊙ ∩ ∩ ■		∩		
<b>Conceptual</b>		⊙ ∩ Δ Δ Δ Δ	Δ	⊙ ∩ Δ Δ	■	
<b>Procedimental</b>		⊙ ⊙ ⊙	■ Δ	⊙ ⊙ ■ ■	Δ	Δ
<b>Metacognitivo</b>						

**Nota:** Los símbolos representan el nivel en el que se desarrolla el objetivo. El símbolo ⊙ representa el nivel sexto básico, ∩ octavo, ■ II medio, Δ III y IV medio.

Se observa en esta tabla que los objetivos abordados en los cursos para los niveles III y cuarto medio, se distribuyen en cinco de las seis dimensiones del proceso cognitivo, sin embargo, abordan sólo dos dimensiones del conocimiento. También se observa que sólo los objetivos dispuestos para los cursos de sexto año básico se distribuyen en tres de las cinco dimensiones del conocimiento. Destaca en la distribución de los objetivos que ninguno de los cursos tiene objetivos categorizables en la dimensión Metacognitiva del conocimiento.

## 4.2 Análisis de Implementación

A continuación, se exponen los resultados del análisis de la implementación de una muestra de dos de los seis cursos que dicta el programa (Cursos No te hagas problemas con los problemas matemáticos y Matemática en la exploración del Universo). Esta etapa está constituida por la aplicación de un instrumento, a los profesores de los cursos, que consiste en dos actividades: la categorización de los objetivos presentes en los programas de los cursos (ver Anexo C) y la vinculación, según la percepción de los docentes, de los contenidos y actividades de los cursos con los objetivos (ver Anexo D).

Resultados para el curso: No te hagas problemas con los problemas matemáticos

Los siguientes objetivos fueron categorizados por el profesor de acuerdo a su percepción en la implementación del curso:

O.G.1. Enfrentar problemas matemáticos siendo capaz de establecer qué herramientas se deben utilizar en la resolución de éstos, definir diferentes estrategias que permitan resolverlos y discriminar acerca de la mejor de éstas, analizando cuál es el mejor resultado y comunicando lo desarrollado en forma oral y escrita.

O.E.1. Analizar de manera crítica los problemas matemáticos, enfrentándolos sin tener que buscar de inmediato una solución.

O.E. 2 Discriminar frente a las diferentes formas de resolución, cuál es la más simple, la que requiere menos herramientas y la de más corta resolución.

O.E. 3 Conjugar distintos tipos de problemas matemáticos, relacionando diferentes materias y discriminando el ámbito en que éstas tienen solución.

Tabla 16

**Categorización realizada por el profesor comparada con la categorización realizada en el análisis documental de los objetivos del curso No te hagas problemas con los problemas matemáticos, nivel sexto básico.**

Dimensión del Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
<b>Factual</b>				O.E. 1		
<b>Conceptual</b>				O.E.1		
<b>Procedimental</b>		O.E. 3	O.E.3.	O.G.1 O.E. 2.		
<b>Metacognitivo</b>				O.G. 1.		

**Nota:** En color verde se muestran los objetivos que, al ser categorizados por los docentes, coinciden con la categorización realizada en el análisis documental. En color rojo se muestran los objetivos categorizados por los docentes y que no coinciden con los que fueron categorizados en el análisis documental, estos últimos se muestran en color negro.



A continuación, se presentan los resultados de la percepción del docente sobre la vinculación entre los contenidos y actividades del curso con los objetivos.

Tabla 17

**Vinculación, realizada por el profesor, entre los objetivos específicos y los contenidos del curso.**

Clase	Contenidos y/o actividades	O.E.1	O.E.2.	O.E.3
1	Quiénes somos, de qué trata el curso, y qué sabemos	X		
2-4	Trabajo individual y/o grupal.	X	X	X
	Exposición de problemas.	X	X	X
5-7	Trabajo individual y/o grupal.	X	X	X
	Exposición de problemas			X
8	Competencia grupal	X	X	X
	Trabajo individual y/o grupal.	X	X	X
9-13	Exposición de problemas.			X
	Introducción a Cabri.		X	
	Trabajos en Cabri.		X	
14	Evaluaciones finales	X	X	X
15	Cierre académico: Conclusiones y resumen de los aprendizajes.			X
	Aplicación de evaluaciones a los estudiantes ausentes la sesión anterior.	X	X	X

**Nota:** La frecuencia de contenidos y actividades relacionadas se distribuye de la siguiente forma: O.E.1=8, O.E.2=9, O.E.3=10.

Tabla 18

**Resumen de frecuencia de objetivos específicos según distribución de tareas y actividades relacionadas.**

O.E.1	O.E.2	O.E.3
Categorización: Conceptual/ Analizar	Categorización: Procedimental/Comprender	Categorización: Procedimental/Analizar
8	9	10

**Nota:** Al resumir la información presente en los resultados de la tabla 17, se observa que la distribución de tareas y actividades en el curso “No te hagas problemas con los problemas matemáticos” es bastante similar para cada uno de los objetivos específicos.

Resultados para el curso: Matemáticas en la exploración del Universo.

Los siguientes objetivos fueron categorizados por el profesor de acuerdo a su percepción en la implementación del curso:

O.G.1. Analizar los conceptos matemáticos que permitieron descubrir el Universo en determinados episodios de la historia (o actualmente)

O.E.1. Conocer el contexto histórico de cada descubrimiento científico abordado y la importancia de éste en la ciencia

O.E.2. Comprender de conceptos de razones, proporciones, circunferencia, trigonometría en triángulos rectángulos y probabilidades.

O.E.3. Conocer técnicas y proyectos de exploración del Universo.

Tabla 19

**Categorización realizada por el profesor comparada con la categorización realizada en el análisis documental de los objetivos del curso Matemática en la exploración del Universo, nivel octavo básico.**

Dimensión del Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
<b>Factual</b>		O.G.1 O.E.1.				
<b>Conceptual</b>		O.E.2. O.E.1.		O.E. 3 O.G.2.		
<b>Procedimental</b>						O.E.3
<b>Metacognitivo</b>						

**Nota:** En color verde se muestran los objetivos que, al ser categorizados por los docentes, coinciden con la categorización realizada en el análisis documental. En color rojo se muestran los objetivos categorizados por los docentes y que no coinciden con los que fueron categorizados en el análisis documental, estos últimos se muestran en color negro.

A continuación, se presentan los resultados de la percepción del docente sobre la vinculación entre los contenidos y actividades del curso con los objetivos.

Tabla 20

**Objetivos específicos y contenidos del curso, vinculados por el profesor.**

Clase	Contenidos y/o actividades	Objetivos		
		O.E.1	O.E.2	O.E.3
1	Preguntas iniciales sobre la exploración del Universo, particularmente acerca de cómo se concluye que la Tierra es redonda (los estudiantes intentan responderlo, situándose en la situación de que están en el siglo III a.C.).	X		
2	Salida al patio para medir alturas de edificios altos del campus (en parejas).		X	
	Generalización del concepto de tangente de un ángulo en un triángulo rectángulo.		X	
3	Planteo de preguntas de cómo calcular perímetro de la Tierra hace 2500 años (retomando conversación de clase 1).	X		
	Presentación de la metodología de Eratóstenes.		X	
	Formalización de conceptos de radio, diámetro y perímetro de circunferencia.		X	
	Salida a laboratorio de computación para investigación de planetas asignados.		X	
5	Discusión en plenario para encontrar la manera de calcular el radio a escala.		X	
	Cálculo de radio a escala (por grupos).		X	
	Construcción de planeta a escala (con cartulinas).		X	
6	Vídeo: Planetas del Sistema Solar.			X
	Actividad en clases (Control 2), que consiste en responder preguntas acerca del vídeo. Trabajo individual.			X
7	Discusión: ¿Cómo saber que es la Tierra la que gira y no el Sol? ¿Qué hay de ilógico en pensar que es la Tierra la que está en el centro?	X		
	Modelo Geocéntrico y movimiento retrógrado de los planetas. Modelo Heliocéntrico.	X		
9	Formalización del concepto de proporcionalidad directa (ya visto en clases anteriores).		X	
	Ejercitación de proporcionalidad directa (guía).		X	
10	Investigación en laboratorio de computación de hitos del Universo que se incluirán en el calendario.	X		
	Trabajo en el calendario cósmico por parte de los estudiantes (con materiales).		X	
	Discusión: ¿Cómo podríamos conocer la distancia a la que se encuentran estrellas lejanas?		X	
11	Presentación de técnica de paralaje.		X	
	Ejercitación de proporcionalidad directa, calculando distancias a escala de estrellas y galaxias lejanas (contrastando con la distancia entre la Tierra y el Sol).		X	
12	Discusión: ¿Qué condiciones permiten vida en la Tierra?			X
	Presentación de Ecuación de Drake.			X
13	Presentación de proyectos de búsqueda de vida inteligente en el Universo y exploración del Sistema Solar.			X

**Nota:** se observa que existe una mayor cantidad de contenidos y actividades asociadas al O.E.2. La frecuencia de contenidos y actividades relacionadas se distribuye de la siguiente forma: O.E.1=5, O.E.2=14, O.E.3=5.

Tabla 21

**Objetivos específicos y contenidos del curso, no vinculados por el profesor.**

Clase	Contenidos y/o actividades	Objetivos		
		O.E.1	O.E.2	O.E.3
1	Presentación inicial del curso: objetivos, contenidos, forma de evaluación, temas relevantes y código de conducta. Toma de evaluación inicial.			
2	Comparación de resultados. Ejercitación.			
3	Ejercitación. Control 1.			
4	Presentación de proyecto de construcción de planetas a escala (aspectos específicos). Creación de grupos de trabajos y asignación de planetas.			
6	Finalización de planetas a escala.			
7	Tres leyes de Kepler y órbita elíptica de los planetas. Definición de elipse. Ejercicios de perímetro.			
8	Discusión: ¿Cómo hallar el diámetro de la Luna si estamos en la Antigüedad? Presentación de la metodología usada en la Antigua Grecia por Aristarco de Samos para hacerlo. Generalización del concepto de longitud de arco. Ejercitación (trabajo en guía). Control 3 (Modelos Geocéntrico y Heliocéntrico, Planetas del Sistema Solar, Órbitas planetarias).			
9	Asignación de grupos de trabajo.			
10	Asignación de tareas por grupo.			
12	Evaluación final.			
13	Asignación de tareas específicas para feria de aprendizaje. Trabajo en tareas específicas para feria de aprendizaje.			
14	Trabajo en tareas específicas para feria de aprendizaje.			

**Nota:** En la aplicación del instrumento, se presentaron todas las actividades declaradas en el programa del curso, ordenadas por clase, en esta tabla se muestran aquellas actividades que el docente no relacionó con ninguno de los objetivos declarados.

Tabla 22

**Resumen de frecuencia de objetivos específicos según distribución de tareas y actividades relacionadas.**

O.E.1	O.E.2	O.E.3
Categorización: Factual/Comprender	Categorización: Comprender/Conceptual	Categorización: Analizar/Conceptual
5	14	5

## 5 DISCUSIÓN

En el diseño de esta investigación, se consideró la taxonomía de Bloom (1956) revisada por Anderson (2001) para la categorización de las habilidades cognitivas. Esta taxonomía es utilizada para el desarrollo de los programas de los cursos que imparte el programa de enriquecimiento curricular. Sin embargo, es necesario mencionar que existen otras taxonomías que han emergido desde la matemática y que podrían ser más acordes a las habilidades cognitivas que el programa de enriquecimiento curricular promueve en el desarrollo de los cursos que tienen como ciencia base la matemática. Algunas de estas taxonomías son la de Porter (2002), Stein (Stein, Smith, Henningsen & Silver, 2000) y Naep (NAGB, 2008).

En relación la secuencia de cursos de matemática que ofrece el programa (ver Tabla 7) al ser comparados con las secuencias de los cursos reportados en otros programas de enriquecimiento (ver Tabla 6), no se observa diferencias relevantes en la estructura. La secuencia de contenidos que se desarrolla en ambos casos de acuerdo a la definición de Posner y Strike (1975) corresponde a una estructura de relación conceptual. Los contenidos de los cursos se relacionan entre sí, cada curso (como unidad) agrupando elementos y temáticas en común. La secuencia lineal completa que conforman los cursos, responde a un ordenamiento según el nivel de sofisticación, esto dado que los cursos iniciales como “No te hagas problemas con los problemas matemáticos” y “Teselaciones y Mosaicos” abordan contenidos que relacionan objetos concretos, en cambio cursos como “Matemática en la exploración del universo” o “Matemática en el Mundo real, la modelación más allá de las ecuaciones” requieren mayor nivel de abstracción, entonces es posible afirmar que la secuencia de cursos está bien construida y sigue un ordenamiento según nivel de sofisticación.

De acuerdo a los contenidos que se describen en cada uno de los cursos revisados en el programa de enriquecimiento, en los niveles de 6° a 8° grado se abordan contenidos que

tienen relación con operaciones numéricas básicas y el reconocimiento de patrones, al igual que los cursos del programa de enriquecimiento “teselaciones y mosaicos”, “no te hagas problemas con los problemas matemáticos” y “matemática en la exploración del universo”. De igual forma, tanto los cursos del programa de enriquecimiento estudiado como los cursos de los programas reportados, abordan contenidos de mayor complejidad como lo son la trigonometría, la geometría (y sus demostraciones) y elementos de algebra que son la base del cálculo. Estos contenidos pueden ser encontrados en los cursos “La modelación más allá de las ecuaciones”, “Matemática aplicada para la toma de decisiones” y “Algebra de lo cotidiano”.

Una diferencia significativa entre los cursos de los programas reportados y los estudiados, es el periodo en que el estudiante puede rendir un curso. En general en los programas reportados, los cursos pueden ser rendidos en más de un grado, en cambio en el programa estudiado, sólo los cursos dictados para 3° y 4° medio (grados 11 y 12) se dictan en un intervalo de más de un grado. Considerando la definición de talento académico de Gagné (2000) y los lineamientos curriculares del programa de enriquecimiento, esto limita las posibilidades de los estudiantes que pueden estar capacitados e interesados en abordar contenidos que no están en su nivel. En este sentido, el programa estudiado debiese adaptar sus cursos y ampliar el rango para ser dictados en al menos dos niveles.

Al analizar la secuencia de habilidades que se desarrollan en los cursos estudiados (ver Tablas 8 a 13) se observa que ninguno de los cursos tiene objetivos en cada una de las dimensiones del proceso cognitivo como lo propone Feldhusen (1994). La secuencia de habilidades cognitivas que mejor se ajusta a unidad de instrucción de Feldhusen (1994) es el curso Matemática aplicada para la toma de decisiones (ver Tabla 12). Este curso tiene objetivos que pueden ser categorizados en 5 de las 6 habilidades cognitivas de la taxonomía, quedando sin objetivo la habilidad de recordar. En relación a esto, destaca que en ninguna de las secuencias analizadas existen objetivos que puedan ser

categorizados en la dimensión del proceso cognitivo recordar. Esto se puede asociar a la naturaleza e intencionalidad del diseño de los cursos del programa de enriquecimiento, dado que están pensados para distanciarse de los contenidos del currículum regular. Por esto, los estudiantes no podrían realizar la acción de recuperar de la memoria a largo plazo el conocimiento pertinente, que es la definición en la taxonomía revisada por Anderson et al (2001).

En relación a la secuencia de habilidades que conforma el conjunto de cursos que dicta el programa estudiado (ver Tabla 14), es posible observar que existe una distribución de los objetivos que tiende a desarrollar en mayor medida los procesos cognitivos de comprender (46%) y analizar (32%) en contraste con los procesos de aplicar, evaluar y crear que en su conjunto suman un 22% del total de los objetivos revisados. De igual forma, destaca que no existe en los cursos revisados ningún objetivo que pueda ser categorizado en la dimensión recordar, y que 4 de los 6 cursos revisados no cuentan con objetivos en los niveles de evaluar y crear. Sólo el curso “Matemática aplicada para la toma de decisiones” (ver Tabla 12) presenta una progresión entre objetivos que desarrollan 5 de los 6 niveles del proceso cognitivo. Esto implica que no existe una distribución equilibrada de objetivos en los procesos cognitivos lo que tendría como consecuencia que no se desarrolle la totalidad de los procesos cognitivos.

En relación a las dimensiones del conocimiento desarrolladas en los cursos revisados, destaca que no existen objetivos que apunten al nivel de metacognición. Propiciar el desarrollo de la metacognición en estudiantes talentosos, puede resultar muy beneficioso si el objetivo final es el desarrollo de habilidades de orden superior como lo son evaluar y crear, dado que esto facilitaría que el estudiante pueda cuestionar y autoanalizar su proceso de aprendizaje y según O'Neil y Abedi (1996) hacer conciencia consiente de sus errores.

También destaca que no existen objetivos que puedan ser categorizados en la dimensión del proceso cognitivo recordar. Esto se puede asociar a la naturaleza e intencionalidad del diseño de los cursos del programa de enriquecimiento, dado que están pensados para distanciarse de los contenidos del currículum regular. Por esto, los estudiantes no podrían realizar la acción de recuperar de la memoria a largo plazo el conocimiento pertinente, que es la definición en la taxonomía revisada por Anderson et al (2001).

Al analizar los objetivos de acuerdo a su distribución en las dimensiones del conocimiento (ver Tabla 15) se observa que sólo los objetivos dispuestos para los cursos de sexto año básico y II medio, se distribuyen en tres de las cinco dimensiones del conocimiento. Los objetivos de octavo básico se distribuyen en los dos niveles más bajos de las dimensiones del conocimiento, mientras que los objetivos de III y IV medio se distribuyen sólo en la dimensiones conceptual y procedimental. La carencia de objetivos que puedan abordar cada una de las dimensiones del conocimiento, dificultan el proceso lógico en el alcance de cada uno de los niveles considerando que el alcance de un nivel inferior propicia el alcance del siguiente, por lo que cada curso debiese presentar de manera equilibrada una distribución de objetivos que permita abordar la totalidad de las dimensiones del conocimiento.

De manera similar es posible observar en las dimensiones del proceso cognitivo que existen habilidades que se están desarrollando en menor medida, lo que podría traer como consecuencia el retraso o ausencia del desarrollo de habilidades de orden superior. Si bien, no existe una norma en relación a la cantidad de objetivos por nivel del conocimiento o proceso cognitivo, debiese existir un desarrollo equilibrado de todos los niveles del proceso cognitivo dado que según Feldhusen (1994) los niveles de recordar, comprender y aplicar, son una base necesaria y se deben considerar como requisito previo y esencial en el proceso de aprendizaje antes de que los estudiantes dotados pueden acceder a los niveles de analizar, evaluar y crear.



Uno de los principales objetivos del programa de enriquecimiento estudiado, es la búsqueda del desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. De acuerdo con el modelo curricular de Penta UC (2016), se debe propiciar desarrollar la capacidad de realizar abstracciones y expresarse en forma crítica sobre un tema, habilidades de resolución de problemas y habilidades de investigación. Estas habilidades se asocian en la taxonomía de Bloom (1956) revisada por Anderson et al (2001) a las dimensiones del proceso cognitivo analizar, evaluar y crear. Este objetivo podría verse dificultado si se considera que en la secuencia de habilidades desarrolladas (ver Tabla 15) se observa que las habilidades cognitivas evaluar y crear son abordados en solo 3 de los 28 objetivos revisados.

Considerando la hipótesis del equipo de coordinación curricular en relación al impacto positivo del programa en la PSU de matemáticas, esto se podría explicar considerando que las habilidades que se desarrollan en mayor o menor medida a lo largo de los cursos de matemáticas (ver Tablas 14 y 15), pueden ser homologadas a las que se evalúan en la PSU. Para afirmar esto con mayor propiedad, sería necesario complementar este estudio con uno similar para los cursos dictados el segundo semestre del 2016.

De acuerdo a los datos obtenidos en el análisis de la implementación, se observa en la muestra de los objetivos de dos cursos categorizados por los docentes que en el curso “No te hagas problemas con los problemas matemáticos” (ver Tabla 16), sólo uno de los cuatro objetivos categorizados por el docente del curso, coincide con la categorización realizada en la etapa inicial de análisis documental (donde la categorización fue triangulada con tres jueces expertos). De similar forma, en el curso “Matemáticas en la exploración del Universo” (ver Tabla 19) sólo dos de los cinco objetivos del curso coinciden con la categorización realizada en el análisis documental. El resto de los objetivos, en general son clasificados por los docentes en una dimensión del conocimiento y del proceso cognitivo, más alta que la realizada en la categorización de la fase de análisis documental. A pesar del tamaño de la muestra, se observa que los

docentes tienen una percepción distinta de los objetivos que están desarrollando, con respecto a la percepción que se construye en el análisis documental.

A partir de la relación entre los contenidos y actividades con los objetivos específicos de la muestra estudiada, se observa en el curso “No te hagas problemas con los problemas matemáticos” (ver Tabla 18) que, según el docente, los objetivos específicos se desarrollan casi en igual medida. La frecuencia de relación entre los contenidos y actividades es similar, O.E.1=8, O.E.2=9, O.E.3=10. Dado esto, se estarían desarrollando casi en igual número de actividades y contenidos, las habilidades Analizar-Conceptual (O.E.1), Analizar-Procedimental (O.E.2) y Comprender-Procedimental (O.E.3).

Bajo el mismo análisis, en el curso “Matemáticas para la exploración del Universo” (ver Tabla 21) se observa que la relación entre contenidos y actividades con los objetivos específicos es más alta para el O.E.2 por lo que en relación a dimensión del proceso cognitivo y del conocimiento se estaría propiciando en mayor medida Comprender-Conceptual y en menor medida las habilidades asociadas al O.E.1 (Comprender-Factual) y al O.E. 3 (Analizar-Conceptual).

En relación a estos resultados, la cantidad dispar actividades y contenidos relacionados con los objetivos, puede deberse a la intencionalidad propia de cada curso. Sin embargo, considerando los lineamientos curriculares del programa, cada uno de los cursos debiese contener al menos una actividad o contenido que propicie el desarrollo de las dimensiones más altas del conocimiento y de los procesos cognitivos.

Al realizar la categorización de los objetivos, tanto en el análisis documental como en el análisis de la implementación, es posible notar que la redacción de ellos, no permite distinguir un aprendizaje directamente observable, lo que dificulta su entendimiento y categorización. Por la misma razón, se desconoce que se le solicita al estudiante lo que a

su vez dificulta la implementación de cualquier proceso evaluativo que permita al estudiante la mejora en su proceso de aprendizaje.

A partir de los datos reportados en los resultados del análisis de la implementación, es posible notar, en particular en la tabla 21 (por ejemplo, en la clase 2, las actividades son comparación de resultados y ejercitación) una serie de actividades descritas en forma genérica, lo que podría explicar por qué el docente no pudo relacionarlas con ninguno de los objetivos del curso.

En relación a los procesos cognitivos, una explicación plausible a la ausencia en general de objetivos asociados al proceso de metacognición, es la redacción o formulación en el diseño de los objetivos de cada curso. Es posible incluso que los docentes ejecuten actividades de que propicien el proceso cognitivo, pero la redacción de los objetivos estudiados no permite distinguir si efectivamente esa es la intencionalidad. Al extrapolar esto, es posible cuestionar los procesos evaluativos que se aplican, ya que al no estar claramente expresado el objetivo, difícilmente el estudiante logre desarrollar un aprendizaje que no está explícito.

Finalmente, es necesario precisar que, dado el alcance de la investigación, no se puede afirmar que los estudiantes no alcanzan los niveles de metacognición o que las actividades efectivamente implementadas en el aula no permiten su alcance, ya que el estudio se acotó exclusivamente a lo declarado en los programas, el proceso de interpretación de los jueces expertos y el proceso de interpretación de los docentes. Por lo anterior, lo efectivamente llevado a la práctica puede diferir de las interpretaciones de los resultados llevados a cabo en este trabajo.

## **6 RECOMENDACIONES**

En síntesis, los resultados de este estudio muestran que las habilidades declaradas en el extracto curricular apuntan al desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, mientras que las desarrolladas en los cursos estudiados en su mayoría corresponden a los procesos cognitivos de comprender y analizar. Al no existir una distribución equilibrada de objetivos en cada uno de las dimensiones del proceso cognitivo y del conocimiento, no existen actividades o contenidos que propicien el desarrollo de los niveles más altos del proceso cognitivo. Todo esto se contrapone a la hipótesis inicial donde en cada uno de los cursos que dicta el programa, los objetivos descritos abarcan todos los niveles del proceso cognitivo y los cursos pueden ser vistos como una secuencia lineal en el tiempo donde se desarrollan contenidos y habilidades en forma progresiva y que apuntan al alcance de los más altos niveles del proceso cognitivo. De acuerdo a los resultados, se proponen las siguientes sugerencias:

- Revisión de la pauta para la creación cursos para el programa: en esta revisión, de acuerdo a los resultados obtenidos, debiese sugerirse al docente en forma explícita y por medio de ejemplos, la forma de usar la taxonomía y la distribución que debiesen tener las habilidades de acuerdo al perfil de estudiantes al que apunta el programa.
- En la misma línea, se sugiere que cada uno de los cursos tenga al menos un objetivo por cada uno de las dimensiones del conocimiento y del proceso cognitivo (con excepción de recordar, dada la naturaleza del programa).
- En correspondencia con lo anterior debiese incorporarse en cada uno de los cursos, al menos una actividad que propicie el desarrollo de cada una de las dimensiones del proceso cognitivo y del conocimiento presentes en los objetivos del curso.

- En la misma pauta para la creación y desarrollo de cursos para el programa de enriquecimiento, se sugiere incluir recomendaciones para la formulación de los objetivos, destacando la necesidad de que los objetivos generales sean más amplios que los específicos y que ambos utilicen verbos que sean parte de la taxonomía sugerida.
  
- Finalmente se sugiere ampliar el rango de niveles en el que se dictan los cursos de matemáticas, con el objetivo de mejorar la oportunidad de los estudiantes de aprender y escoger cursos en función de sus intereses y ritmos de aprendizajes.

## 7 REFERENCIAS

- Alexander, J. M., Schwanenflugel, P. J., y Carr, M. (1995). Development of Metacognition in Gifted Children: Directions for Future Research. *Developmental Review*, Volume 15, Issue 1, Pages 1-37
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Wittrock, M. C. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. *Spring*, 83(4), 212–220. [http://doi.org/10.1207/s15430421tip4104\\_2](http://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2)
- Arancibia, V. (2009). La educación de alumnos con talentos: una deuda y una oportunidad para Chile La educación de alumnos con talentos : una deuda y una oportunidad para Chile. *Temas de La Agenda Pública*, 4(26).
- Castillo Lourdes. (2005). Biblioteconomía. Segundo cuatrimestre. Curso 2004-2005. Tema 5. Análisis documental. Recuperado de <http://www.uv.es/macas/T5.pdf>
- Cheng, P. (1993). Metacognition and giftedness: The state of the relationship. *Gifted Child Quarterly*, 37, 105-112. Recuperado de <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/001698629303700302>
- Demre (2016) Temario de la prueba de selección universitaria de Matemática, proceso de admisión 2016. Recuperado de <http://www.psu.demre.cl/publicaciones/pdf/2016-demre-temario-matematica.pdf>

Feldhusen, J. (1994). Thinking Skills and Curriculum Development. In: J. VanTassel-Baska, ed., *Comprehensive Curriculum for Gifted Learners*, 1st ed. Massachussets, pp.303,306.

FOCUS. (2013) Evaluación de impacto del programa de desarrollo de Talentos.

Gagné, F. (1993). Constructs and models pertaining to exceptional human abilities. En K.A Heller, F.J. Monks & A. H.Passow (Eds.) *International handbook of research and development of giftedness and talent* (pp. 69-87). Oxford: Pergamon Press.

Gallegos, José A. (1998) La secuenciación de los contenidos curriculares: Principios fundamentales y normas generales. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre315/re3151700463.pdf?documentId=0901e72b81270fdd>

Hewston, R., Campbell, R. J., Eyre, D., Muijis, R. D., Neelands, J. G. A., & Robinson, W. (2005). A Baseline Review of the Literature on Effective Pedagogies for Gifted and Talented Students. (T. U. of Warwick, Ed.) *The National Academy for Gifted and Talented Youth* (Vol. 53). Coventry: The National Academy Gifted talented youth. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Kim, M. (2016). A Meta-Analysis of the Effects of Enrichment Programs on Gifted Students. *Gifted Child Quarterly*, 60(2), 102–116. <http://doi.org/10.1177/0016986216630607>

López, V., Bralic, S., & Arancibia, V. (2002). Representaciones sociales en torno al talento académico: Estudio Cualitativo. *Psykhé* (Santiago), 11(1), 183–201. Recuperado de

<http://www.psykhe.cl/index.php/psykhe/article/view/462/441>

National Assessment Governing Board. (2008). Mathematics framework for the 2009 National Assessment of Educational Progress. Washington DC: US Department of Education. Recuperado de <http://www.nagb.org/publications/frameworks/math-framework09.pdf>

Porter, A. C. (2002). Measuring the content of instruction: Uses in research and practice. *Educational Researcher*, 31(7), 3-14. doi: 10.3102/0013189X031007003

Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A., & Silver, E. A. (2000). Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Morgan, A. (2015). Experiences of a Gifted and Talented Enrichment Cluster for Key Stage One pupils. *British Journal of Special Education*, 34(3), 1–16.

O'Neil, H. F., Jr., & Abedi, J. (1996). Reliability and validity of a state metacognitive inventory: Potential for alternative assessment. *Journal of Educational Research*, 89, 234-245. Recuperado de <http://cresst.org/wp-content/uploads/TECH469.pdf>

Penta UC (2016) Extracto del modelo curricular



Pérez Juste, Ramón. (2000) La evaluación de programas educativos: Conceptos básicos, planteamientos generales y problemática. *Revista de Investigación Educativa*, 2000, Vol. 18, n.º 2, págs. 261-287.

Posner, George J. , Strike, Kenneth A. (1976) A Categorization Scheme for Principles of Sequencing Content. *Review of Educational Research*, Vol. 46, No. 4 (Autumn, 1976), pp. 665-690

Shore, B. M., & Kanevsky, L. (1993). Thinking processes: Being and becoming the gifted. In *International handbook of research and development of giftedness and talent* (pp. 133–147).

Smith, L. M. (2013). Giftedness and globalisation: The challenge of cultural diversity for gifted education programmes in a neoliberal educational marketplace. *Gifted Education International*, 30(3), 197–211. <http://doi.org/10.1177/0261429413486572>

Steenbergen-Hu, S., & Moon, S. M. (2011). The Effects of Acceleration on High-Ability Learners: A Meta-Analysis. *Gifted Child Quarterly*, 55(1), 39–53. <http://doi.org/10.1177/0016986210383155>

Advanced learning developed by Stanford University. (2016). *GiftedandTalented.com*. Recuperado el 26 Octubre 2016, desde <https://giftedandtalented.com/mathematics>

Math Enrichment Centre - School of Mathematics and Statistics. (2016). *Carleton.ca*. Recuperado el 26 Octubre 2016, desde <http://carleton.ca/math/math-enrichment-centre/>

Curriculum | Math Enrichment. (2016). Mathenrichment.net. Recuperado el 26  
Octubre 2016, desde [http://www.mathenrichment.net/x/?page\\_id=1915](http://www.mathenrichment.net/x/?page_id=1915)

## **ANEXOS**

## Anexo A

Definiciones de procesos cognitivos y del conocimiento utilizados para la categorización de los objetivos de acuerdo a la taxonomía de Bloom (1956) revisada por Anderson et al (2001) y usadas en el análisis documental y el análisis de la implementación.

Tabla 1:

### Principales tipos y subtipos de la dimensión del conocimiento según Anderson et al (2001).

PRINCIPALES TIPOS Y SUBTIPOS	EJEMPLOS
<b>A. CONOCIMIENTO FACTUAL:</b> elementos básicos que los alumnos saben para ser conocedores de una disciplina o resolver problemas dentro de ella.	
Aa. Conocimiento de la terminología	Vocabulario técnico, símbolos musicales
Ab. Conocimiento de los detalles y elementos específicos	Principales recursos naturales, fuentes fiables de información
<b>B. CONOCIMIENTO CONCEPTUAL:</b> interrelaciones entre los elementos básicos con una estructura más amplia que les permite funcionar conjuntamente.	
Ba. Conocimiento de clasificaciones y categorías	Períodos de la edad geológica, formas de propiedad empresarial
Bb. Conocimiento de principios y generalizaciones	Teorema de Pitágoras, ley de la oferta y la demanda
Bc. Conocimiento de teorías, modelos y estructuras	Teoría de la evolución, estructura del Congreso
<b>C. CONOCIMIENTO PROCEDIMENTAL:</b> Cómo hacer algo, métodos de investigación y criterios para utilizar destrezas, algoritmos, técnicas y métodos.	
Ca. Conocimiento de destrezas y algoritmos específicos de la asignatura	Destrezas utilizadas para la pintura a la acuarela, algoritmo de la división por números enteros
Cb. Conocimiento de técnicas y métodos específicos de la asignatura	Técnicas de la entrevista, método científico
Cc. Conocimiento de criterios para determinar cuándo utilizar los procedimientos apropiados	Criterios utilizados para determinar cuándo aplicar un procedimiento relacionado con la segunda ley de Newton, criterios utilizados para juzgar la viabilidad de utilizar un método determinado para estimar los costes de negocio
<b>D. CONOCIMIENTO METACOGNITIVO:</b> Conocimiento de la cognición en general así como	

conciencia y conocimiento de la propia cognición.	
Da. Conocimiento estratégico	Conocimiento del esquema como medio para captar la estructura de una unidad de la asignatura, conocimiento del uso de la heurística
Db. Conocimiento sobre las tareas cognitivas, incluido el conocimiento contextual y el conocimiento condicional adecuados	Conocimiento de los tipos de tests que utilizan determinados profesores, conocimiento de las demandas cognitivas que exigen diferentes tareas
Dc. Autoconocimiento	Conocimiento de que la crítica de textos es uno de nuestros puntos fuertes mientras que la redacción de textos en cambio es uno de nuestros puntos débiles; conciencia del nivel de conocimiento propio

Tabla 2:  
**Categorías del proceso cognitivo y ejemplos según Anderson et al (2001).**

CATEGORÍAS DEL PROCESO		PROCESOS COGNITIVOS Y EJEMPLOS
1. <b>RECORDAR:</b> recuperar de la memoria a largo plazo el conocimiento pertinente		
1.1 RECONOCER	(p. ej., reconocer las fechas de acontecimientos importantes de la historia de	
1.2 EVOCAR	EEUU	
	(p. ej, evocar las fechas de acontecimientos importantes de la historia de Estados Unidos)	
2. <b>COMPRENDER:</b> construir significados a partir de mensajes instruccionales, incluyendo la comunicación oral, escrita y gráfica.		
2.1 INTERPRETAR	(p. ej., parafrasear discursos y documentos importantes)	(p. ej., dar ejemplos de
2.2 EJEMPLIFICAR	varios estilos pictóricos)	
2.3 CLASIFICAR	(p. ej., clasificar tipos de trastornos mentales observados o descritos)	
2.4 RESUMIR	(p. ej., escribir un breve resumen de los hechos retratados en unas cintas de	
2.5. INFERIR	video)	
2.6. COMPARAR	(p. ej., en el aprendizaje de una lengua extranjera, inferir principios gramaticales	
2.7. EXPLICAR	a partir de ejemplos)	
	(p. ej., comparar hechos históricos con situaciones contemporáneas)	
	(p. ej., explicar las causas de determinados hechos importantes del siglo dieciocho en Francia)	
3. <b>APLICAR:</b> Llevar a cabo o utilizar un procedimiento en una situación dada.		

3.1. EJECUTAR	(p. ej., dividir un número entero por otro, ambos de varias cifras)
3.2. IMPLANTAR	(p. ej., determinar en qué situaciones es aplicable la segunda ley de Newton)
4. <b>ANALIZAR</b> : descomponer el material en sus partes integrantes y determinar de qué manera se relacionan unas con otras y con una estructura o propósito general.	
4.1. DIFERENCIAR	(p. ej., distinguir entre los números relevantes e irrelevantes)
4.2. ORGANIZAR	en un problema matemático expresado con palabras)
4.3. ATRIBUIR	(p. ej., estructurar los hechos de una descripción histórica en hechos a favor y en contra de una determinada explicación histórica)
	(p. ej., determinar el punto de vista del autor de un ensayo en función de su perspectiva política)
5. <b>EVALUAR</b> : emitir juicios basados en criterios y normas	
5.1. COMPROBAR	(p. ej., determinar si las conclusiones de un científico se deducen de hechos observados)
5.2. CRITICAR	(p. ej., juzgar cuál de dos métodos es el mejor para resolver un problema dado)
6. <b>CREAR</b> : reunir elementos para formar un todo coherente o funcional; reorganizar elementos en un nuevo modelo o estructura.	
6.1. GENERAR	(p. ej., generar hipótesis que expliquen un determinado fenómeno)
6.2. PLANIFICAR	(p. ej., planificar un documento de investigación sobre un tema histórico dado)
6.3. PRODUCIR	(p. ej., construir hábitats para unas especies y propósitos determinados)

## **Anexo B**

A continuación, se presenta una transcripción y traducción de los objetivos de una unidad para la enseñanza de la matemática a estudiantes talentosos de sexto grado, diseñada por Felhudsén (1994).

Objetivo 1: Matemática: Inversos (Conocer y Comprender)

Objective #1 Mathematics: Inverses (knowledge and comprehension)

Los estudiantes serán capaces de expresar identidades entre la adición y multiplicación, expresar cómo relacionan la adición y multiplicación con el concepto de inverso, expresar el sumando (opuesto) y el inverso multiplicativo (recíproco) de un número y finalmente, expresar el grupo de las operaciones básicas como pares de operaciones inversas.

Objetivo 2

Matemática: Inversos (Aplicación, Análisis y Síntesis)

Objective #2 Mathematics: Inverses (application, analysis, and synthesis)

Los estudiantes serán capaces de comparar y contrastar distintas experiencias en relación a la idea de inverso, y podrán desarrollar estrategias de ajedrez basados en esa idea.

Objective #3 Mathematics: Inverses (Knowledge and competition)

Objective #4 Mathematics: Geometry Inverses (application)

Objective #5 Mathematics: Statistics: Inverses (application)

Objective #6 Economics: Budget Making. Inverses (evaluation)

Objective #7 Creative Art: Inverses (creativity and comprehension)

## Anexo C

### Instrumento Aplicado en el Análisis Documental y aplicado como actividad en el instrumento diseñado para el análisis de implementación

#### Categorización de los objetivos presentes en los programas de los cursos.

---

Nombre del Curso:

---

Nivel del Curso:

---

Objetivos Generales presentes en el programa:

---

Objetivos Específicos presentes en el programa:

---

Dimensión del Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
Factual						
Conceptual						
Procedimental						
Metacognitivo						



**Anexo D**  
**Instrumento Aplicado en el Análisis de Implementación**

**Categorización de los objetivos presentes en los programas de los cursos.**

---

Nombre del Curso:

---

Nivel del Curso:

---

Objetivos Generales presentes en el programa:

---

Objetivos Específicos presentes en el programa:

---

Dimensión del Conocimiento	La dimensión del proceso Cognitivo					
	Recordar	Comprender	Aplicar	Analizar	Evaluar	Crear
<b>Factual</b>						
<b>Conceptual</b>						
<b>Procedimental</b>						
<b>Metacognitivo</b>						

**Vinculación de los objetivos con los contenidos y actividades descritas en el programa del curso**

	Objetivos			
Clase		Objetivo 1	Objetivo 2	Objetivo 3
1	Contenidos y/o actividades Contenido o actividad descrita en el programa			
2	Contenido o actividad descrita en el programa			

## Anexo E

### Contexto del programa

El programa de enriquecimiento curricular estudiado fue creado en el año 2001, bajo el alero de una universidad perteneciente al consejo de rectores, con el propósito de establecer un espacio académico de trabajo teórico y práctico, para propiciar y potenciar las capacidades de niños y jóvenes estudiantes considerados talentosos académicamente.

El programa se define de enriquecimiento extracurricular ya que busca el desarrollo de contenidos que no son abordados por el currículum regular y apunta principalmente al desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. Está dirigido a estudiantes de 6° año de enseñanza básica a 4° año de enseñanza media provenientes principalmente de establecimientos municipales de distintas comunas de Santiago con quienes el programa ha desarrollado convenios a través de las distintas municipalidades y en menor medida asisten estudiantes de colegios subvencionados y particulares.

De acuerdo a FOCUS (2013) como objetivo general se establece estimular el desarrollo de las potencialidades de los niños y jóvenes talentosos a través de una formación integral, es decir, una educación que permita desarrollar el conjunto de su personalidad y no solo sus talentos generales y específicos.

### Los objetivos específicos del programa

- Ofrecer a los niños con talentos académicos, oportunidades de aprendizaje que enriquezcan, amplíen y profundicen las que les son habitualmente provistas por su experiencia escolar, ordenadas de acuerdo a su área de interés, conocimientos previos, velocidad y estilos de aprendizaje.
- Desarrollar capacidad de creatividad e imaginación.
- Desarrollar una sensibilidad y una ética social.

- Desarrollar capacidades de liderazgo.
- Posicionar y validar el tema de las necesidades y derechos educativos de este tipo de alumnos, sensibilizando a la comunidad educativa (principalmente padres, profesores y autoridades educacionales), a las autoridades políticas y a la opinión pública en general, sobre las alternativas de acción disponibles.
- Difundir en el medio escolar los productos que el programa alcance, en términos de innovaciones curriculares pedagógicas y evaluativas, con el fin de apoyar las tendencias pedagógicas modernas que promueven la diferenciación en el aprendizaje de acuerdo a la diversidad del alumnado.
- Poner a disposición de los organismos y personas especializados en educación, un modelo de atención para alumnos con talentos académicos destacados, que estará evaluado, para su adaptación otros contextos.

#### Selección de los estudiantes

El proceso de identificación y selección consta de dos etapas. La primera consiste en la identificación y nominación de alumnos talentosos por parte de los profesores de cada escuela de acuerdo a pautas de nominación y capacitaciones diseñadas por profesionales del programa. En la segunda etapa, los alumnos nominados acuden a rendir un test de matrices progresivas de Raven y son seleccionados en base a su desempeño en él. Cabe señalar que, adicionalmente se consulta y se revisan otros aspectos tales como las notas y las distinciones de los alumnos y sus respuestas a una pauta de motivación, en la práctica solo el test de matrices progresivas de Raven opera como mecanismo de selección en esta segunda etapa.